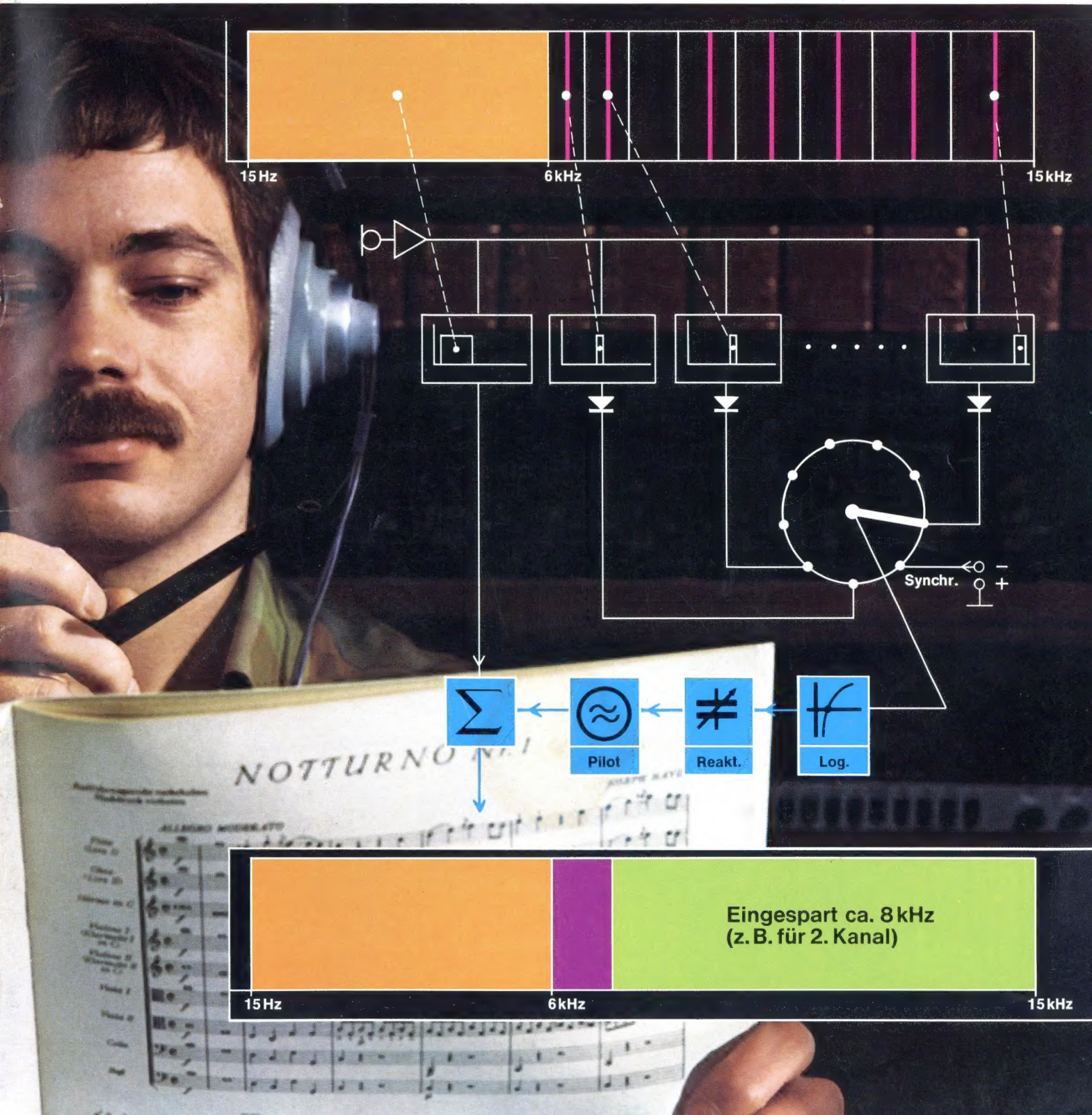
Hochwertige Musikübertragung nach einem bandbreitensparenden Prinzip
PIN-Dioden als Hf-Dämpfungsregler
Bauanleitungen: Wechselsprechanlage, Schaltverstärker, diffuse Tonabstrahlung

B 3108 D
9
1. Mai-Heft 1972
DM 2.50
öS 21.-, sfr 3.–

Funkschau

Radio · Fernsehen · Elektroakustik · Elektronik



Disco-Top-Microphone MD 408

(Bewährtes anders eingesetzt)

Bewährt hat sich das MD 408. Schon seit vielen Jahren. Überall dort, wo ein Mikrofon gebraucht wird, das in allen Richtungen verstellbar sein soll, das eine gute Übertragung ermöglicht und eine ausgeprägte Richtwirkung besitzt. Das Schwanenhals-Richtmikrofon MD 408 erfüllt alle diese Forderungen und bewährt sich damit täglich aufs neue. Im Bundestag, in großen Sitzungssälen, bei Ruf- und Kommando-Anlagen und jetzt auch in der Diskothek.

Der Disc-Jockey braucht all diese Vorteile des MD 408. Die Übertragungsqualität, damit das Timbre seiner Stimme voll erhalten bleibt. Die gute Richtwirkung, weil er sich auch bei hohem Geräuschpegel verständlich machen muß und es dabei nicht zu akustischer Rückkopplung kommen darf. Den Schwanenhals, weil er damit das Mikrofon in jede gewünschte Richtung verstellen kann. Und den geräuschfreien Mikrofonschalter, mit dem das Mikrofon beliebig ein- und ausgeschaltet werden kann.

Der Disc-Jockey hat das MD 408 für seine schwierigen Übertragungsverhältnisse bewertet. Mit dem gleichen guten Resultat, wie es sich bei allen anderen typischen MD 408-Übertragungen ergeben hat. Dabei ist das MD 408 ebenso gut, robust und betriebssicher wie alle bekannten Sennheiser-Studio-Mikrofone. Wir sagen Ihnen gerne mehr darüber. Schicken Sie uns einfach den untenstehenden Coupon zu. Sie erhalten eine ausführliche Beschreibung von allen interessanten Sennheiser-Erzeugnissen.

SENNHEISER electronic

3002 BISSENDORF · POSTFACH 190

Ich habe Interesse für Sennheiser-Erzeugnisse und bitte um kostenlose Zusendung der folgenden Unterlagen:

- ☐ 108seitiger Sennheiser-Gesamtprospekt „micro-revue 72/73“
- ☐ Dokumentationsschallplatte „Mono/Stereo“ gegen DM 2,80 in Briefmarken
- ☐ Neuartiger dynamischer Kopfhörer HD 414
- ☐ Mikrofon-Anschluß-Fibel 5. Auflage
- ☐ Gesamtpreisliste 3/70

Funkschau 44. Jahrg. · 1. Mai-Heft 1972 **9**

Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik

Inhalt

Leitartikel	VCR in den Startlöchern	297
Neue Technik	Spannungsunabhängiger Halbleiterspeicher	300
	Moderner Funküberwachungsplatz	300
	Simulator zur Ausbildung von Flugsicherungslotsen	300
	Elektronisches Kopierverfahren für Farbvergrößerungen	300
Rundfunktechnik	Hochwertige Musikübertragung mit nur 7 kHz Bandbreite	301
Bauelemente	Mehrfachtransistoren (IC-Arrays)	304
	Gekapselte Einsteller	308
Halbleiter	PIN-Dioden als regelbare Dämpfungsglieder	305
Elektroakustik	Dynamische Mikrofone in der Praxis	308
	Der Schlagzeuger in der „Telefonzelle"	312
	Marschmusik hinter der Theaterbühne	316
Fernsehempfänger	Einige Neuheiten der Unterhaltungselektronik, 1. Teil	309
Meßtechnik	Vielseitiges Präzisions-Digital-Multimeter	311
	Kleinoszillograf mit großer Bandbreite, 2. Teil	313
	Netzunabhängiges Temperaturmeßgerät	314
Rundfunkempfänger	Verkehrsfunk-Decoder für die Sender-Kennung	315
Für Praxis und Hobby	Diffuse Abstrahlung der hohen Töne	317
	Wechselsprechanlage mit integrierten Schaltungen	319
	Stufenlose Wechselstromsteuerung mit Gleichstromansteuerung	319
	Vielseitig verwendbarer Schaltverstärker	320
	Zusatz für Vielfachinstrumente: Kapazitätsbereich mit linearer Anzeige	321
	Nochmals: Tischrechner	322
Werkstattpraxis	Keine physiologische Baßanhebung	323
Fernseh-Service	Bild läuft langsam durch	323
	Fehlerhafter Bildkippsperrschwinger	323
	Vertikale Linearität mangelhaft	323
	Fehlerhafte Videogleichrichtung	324
	Ausfall der Regelung durch Fehler in der Anheizbrummunterdrückung	324
	Fehlerhafte Bildbreitenstabilisierung	324
	Zeilengenerator fehlerhaft	324
	Farbe fällt aus	324
Für den jungen Servicetechniker	Das Tonbandgerät, 13. Teil	325
funkschau elektronik express	Aktuelle Nachrichten	298, 299, 328
	Wo die wahre Internationalität zu Hause ist	327
Beilagen	Funktechnische Arbeitsblätter – HI 63 Mikrowellen-Dioden, Blatt 3	
	Funktechnische Arbeitsblätter – Mth 36 Differentialgleichungen II, Blatt 1 und 2	

Die nächste FUNKSCHAU bringt unter anderem:

Gemeinschaftsantennen-Anlagen mit Übertragung zusätzlicher interner Programme

Der geschaltete Netzteil – Stabilisierungsschaltung mit geringen Verlusten

Neue Video-Kassetten-Recorder

Für Praxis und Hobby: u. a. Fernsteuern mit Wechsellicht
Stufenlose Einstellung der Heizleistung mit Thyristoren

Nr. 10 erscheint am 26. Mai 1972 · Preis 2.50 DM

Im Vierteljahresabonnement einschließlich anteiliger Post- und Zustellgebühren 13.– DM

Über Euere Service-Seiten . . .

. . . lachen manchmal sogar die Hühner!" schrieb uns dieser Tage ein Leser. Wir verstehen diese Zuschrift als ernstzunehmende Kritik und wollen die Frage hier zur Diskussion stellen: Sind unsere Berichte in den Spalten „Farbfernseh-Service", „Fernseh-Service" und „Werkstattpraxis" zu einfach oder gar primitiv – ausgewogen – teilweise zu speziell?

Mit diesen Reparaturberichten wollen unsere Leser ihre Erfahrungen anderen Technikern mitteilen. Diese positive Leistung unterstützen wir seit mehr als 20 Jahren, anfangs in der Spalte „Vorschläge für die Werkstattpraxis", die dann später mit der Entwicklung der Fernsehtechnik unterteilt wurde. Auch heute noch schreiben Praktiker für Praktiker; sie stammen aus allen Schichten und haben unterschiedliche Berufserfahrungen: vom Lehrling bis zum Meister und sogar zum Diplom-Ingenieur. Ebenso unterschiedlich ist auch der Schwierigkeitsgrad der von ihnen geschilderten Reparaturen.

Wir halten eine bunte Mischung – vom einfachsten bis zum schwierigen Fehler – für gut, weil sie dem ebenso vielfältigen Ausbildungsstand unserer Leser entspricht. Jedes Jahr kommen neue junge Leser zur FUNKSCHAU und neue Lehrlinge. Auch wird ein durch viele Berufsjahre erfahrener Techniker – wenn er ehrlich ist – zugeben, daß ihn manchmal ein primitiver Fehler unnötige Minuten lang (oder mehr?) genarrt hat, weil ihm ein solcher bisher nicht „untergekommen" ist – oder der Außendienst hatte diese „Kleinigkeiten" stets an Ort und Stelle erledigt.

Schließlich gibt es aber versierte Techniker in Firmenwerkstätten und Werksvertretungen, die über relativ einfach aufzuspürende Fehler lachen, weil sie die Modelle der eigenen Firma bis ins einzelne kennen. Wie aber geht es dem Service-Techniker des Fachhandels, der jedes Jahr wieder von der Welle der neuen Modelle und Chassis-Varianten überrollt wird? Er ist für jeden Tip dankbar, zumal die Kundendienstschriften mancher Firmen gerade noch rechtzeitig zum nächsten Modellwechsel kommen. Leider erreichen uns gerade aus dem Kreis der versierten Firmentechniker zu wenig Zuschriften.

Die in der Redaktion eingehenden Serviceberichte werden von uns sowie von Radio- und Fernsehtechniker-Meistern geprüft und ausgewählt. Allerdings müssen wir uns auf eine theoretische Prüfung beschränken, weil es unmöglich ist, alle Fehler zu rekonstruieren, zumal sie häufig an Geräten früherer Baujahre auftraten, und dem Praktiker vertrauen, der sie uns eingesandt hat.

Hannover-Bericht

Der redaktionelle Bericht über die Hannover-Messe 1972 erscheint wie im Vorjahr in Heft 11, dem 1. Juni-Heft, das im Umfang verstärkt zum 9. Juni ausgeliefert wird.

ZUM TITELBILD: Wenn Musikliebhaber verklärt der originalgetreuen Wiedergabe einer Komposition lauschen, dann denken sie nicht an die technischen Voraussetzungen für hochwertige Übertragungen und Reproduktionen. Sie wissen aber, daß Empfänger, Verstärker und Lautsprecher für 1 bis 15 kHz reichendes Frequenzband ausgelegt sein müssen. Diese Bandbreite galt auch für Übertragungswege und Speichermedien – Schallplatten und Magnetband – als unerläßlich, doch zeigten Untersuchungen im Zentralen Applikationslaboratorium der ITT Bauelemente Gruppe Europa, daß der Mensch oberhalb einer Frequenzgrenze zwischen 4,5 und 6 kHz eigentlich „unmusikalisch" ist. Das unvollkommene Auflösungsvermögen des Ohres kann zur physiologisch zulässigen Reduktion der Bandbreite auf weniger als die Hälfte ausgenutzt werden. Auf dem Titelbild sind die Blockschaltung der Senderseite einer derartigen Übertragungseinrichtung sowie die Frequenzspektren der Signale in voller Bandbreite und bei synthetischer Höhenwiedergabe dargestellt. Siehe Seite 301. (Aufnahme: SEL/Roth)

Den Kurzschluß-Techniker hätte ich entlassen . . .

schrieb uns ein anderer Leser, Besitzer eines größeren Fachgeschäftes. Er hat den Bericht „Elektrischer Unfall bei Reparatur eines Fernsehgerätes" in Heft 5/72 wohl mißverstanden. Eigentlich ist es eine Leserzuschrift zum gleichnamigen Beitrag in Heft 1/72, wie aus dem ersten Absatz hervorgeht. Absichtlich haben wir diese Ergänzung an gleicher Stelle plaziert, und nicht in der Rubrik „Briefe an die FUNKSCHAU". Wir wissen, daß die Servicespalten vielfach von Interessierten, jedoch Berufsfremden gelesen werden. Und vor dem Fernsehempfänger sollte die „Do-it-your-self-Methode" aufhören. Solchen Lesern und den jungen Lehrlingen – die oft erst im letzten Lehrjahr an das Innere eines Fernsehgerätes herangelassen werden – galt der Bericht von Thomas Decker.

Funkschau

Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik

Herausgeber:
FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München

Verlagsleiter: Peter G. E. Mayer

Redaktion:

Chefredakteur Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur Joachim Conrad

Ressort-Redakteure: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelmy. Herstellung Robert Hufnagel

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Stellvertretender Anzeigenleiter: Gerhard Walde

Vertriebsleiter: Peter Habersetzer

Bezug: Bestellungen nehmen jede Buchhandlung im In- und Ausland, die Deutsche Bundespost und der Verlag entgegen.

Bezugspreis: Das Einzelheft kostet 2.50 DM. Der Abonnementspreis für das Vierteljahr (6 Hefte) beträgt 13 DM. Das Kalenderjahresabonnement (24 Hefte) kostet 48 DM, im Ausland wegen der höheren Versandgebühren 56 DM. In diesen Preisen ist die gesetzliche Mehrwertsteuer in Höhe von 5,21 % (Steuersatz 5,5 %) enthalten; in den Abonnementspreisen auch die Versandkosten. Einzelpreis in ausländischer Währung: bFr. 42.– / dkr 6.50 / hfl 2.95 / öS 21.– / sFr. 3.–.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach 37 01 20 (Karlstraße 37). – Fernruf (08 11) 51 17-1. Fernschreiber / Telex 5 22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Henning Kriebel, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtliche in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 16a.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ingenieur Walter Erb, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: Internationaal Persagentschap PVBA, Karel Govaertsstraat 56–58, Deurne-Antwerpen. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87.– Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17–19–21. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für die Niederlande wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Walter Erb, Wien, übertragen.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU, das über Einzelstücke hinausgeht, ist nicht gestattet.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8000 München 2 Karlstraße 35, Fernspr. (08 11) 51 17-1

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb, Errichtung und Betrieb von Empfängern, Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Funkanlagen in der Bundesrepublik Deutschland sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Für Bauanleitungen und Schaltungen in der FUNKSCHAU zeichnen die Verfasser bzw. die Schaltungsentwickler verantwortlich. Die Redaktion hat die Manuskripte und Schaltungen mit größter Sorgfalt geprüft, kann aber für Fehler im Text, in Schaltbildern, Aufbauskizzen, Stücklisten usw., die zum Nichtfunktionieren oder evtl. zum Schadhaftwerden von Bauelementen führen, weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Beilagenhinweis: Der Inlandsauflage dieses Heftes liegt ein Prospekt der Studiengemeinschaft Darmstadt, 61 Darmstadt, Postfach 41 41, bei.

Chiffre-Zuschriften dürfen sich nur auf den Inhalt der betreffenden Anzeigen beziehen. Zuschriften, die wir als Werbesendungen erkennen, werden nicht weitergeleitet.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

Sprechfunk-Service ohne Meßprobleme

Problem:	**Lösung:**
Erzeugung von AM/FM-Signalen hoher spektraler Reinheit mit definiertem Pegel; Schmalbandwobbeln	❶ Meßsender SMDF bzw. SMDA
Frequenzmessung (Auflösung 10 Hz HF/1 Hz NF), Schwebungsfrequenzmessung	❷ Frequenzkontroller (abgesetzter Betrieb mit Zähleradapter möglich)
Nutz- und Störhubmessung	❷ Frequenzkontroller
Leistungsmessung 0,02...20 W bis 100 W erweiterbar mit	❸ Leistungsmeßadapter ❼ Leistungs-Dämpfungsglied RBU
Pegel- und frequenzprogrammierte Ruffrequenzerzeugung	❹ Programmierbarer NF-Synthesizer SSN
Antennenmessung	❺ UHF-Wattmeter NAU
HF-Messungen	❻ NF-Millivoltmeter UVN
Flugnavigations-Signale	❽ VOR/ILS-Meßzusatz

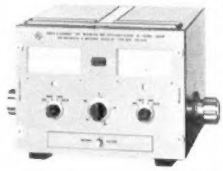
Sprechfunkgeräte-Meßplatz für Messungen an Sendern und Empfängern

❶ Mitte: **AM/FM-Meßsender SMDF** für 0,4...227 MHz und 404...490 MHz oder **SMDA** für 0,4...484 MHz mit hervorragenden Eigenschaften: hohe Frequenzkonstanz und spektrale Reinheit des Meßsignals, kurze Einlaufzeit, gute AM/FM-Modulationseigenschaften, präzise Ausgangspegeleinstellung (0,1 µV...1 V) mit Einknopfbedienung; automatischer Überspannungsschutz, hoher Bedienkomfort.

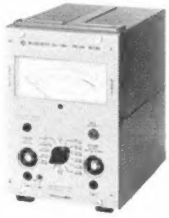
❷ Oben: **Frequenzkontroller.** Er steuert den Meßsender mit Quarzgenauigkeit und mißt seine und externe Frequenzen von 50 Hz bis 490 MHz; er enthält auch den Hubmesser.

❸ Unten: **Leistungsmeßadapter** mit Leistungsmesser, Abschlußwiderstand und Umschalter für Sende/Empfangsteilmessungen am selben Ein/Ausgang.

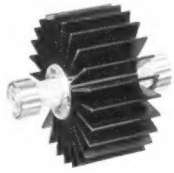
❹ Programmierbarer NF-Synthesizer SSN
erzeugt quarzgenaue ($<2 \cdot 10^{-5}$) Frequenzen von 0,01 Hz...120 kHz (Sinus, Dreieck) und 0,01 Hz...1,2 MHz (Rechteck). Er kann überall dort verwendet werden, wo NF-Signale hoher Frequenzgenauigkeit und Pegelkonstanz erforderlich sind. Besonders dann, wenn Pegel oder Frequenz schnell und exakt (ohne Überschwingen) umgeschaltet werden müssen. So kann der SSN z. B. bei Messungen an Selektivrufeinrichtungen als Modulationsgenerator im Sprechfunkgeräte-Meßplatz (links) eingesetzt werden.
Alle Funktionen sind mit TTL-Pegeln im negativen BCD-Code fernsteuerbar. Phasenkontinuierliche Frequenzumschaltung, Frequenzeinstellung mit Fest- oder Gleitkomma, Bedienungserleichterung durch Stellenwertrechner. Lineare und logarithmische Pegeleinstellung.



❺ UHF-Wattmeter und Anpassungszeiger NAU. 25...500 MHz zur Messung der Antennenleistung. Außerdem kann durch gleichzeitige Effektivwertmessung der Vor- und Rücklaufleistung die Anpassung der Antenne überprüft werden.



❻ NF-Millivoltmeter UVN. 10 Hz... 1 MHz; 0,1 mV...300 V Störspannungsdämpfung 120 dB. Erdfreie Schaltung mit hochohmigem Eingang. Hohe Stabilität durch starke Gegenkopplung.



❼ Leistungs-Dämpfungsglieder RBU zur Eweiterung des Sprechfunk-Meßplatzes auf 40 bzw. 100 W und zur Drosselung der Sendeleistung mit den Dämpfungsgliedern 1, 3, 6, 10, 20 dB in beliebiger Kombination.

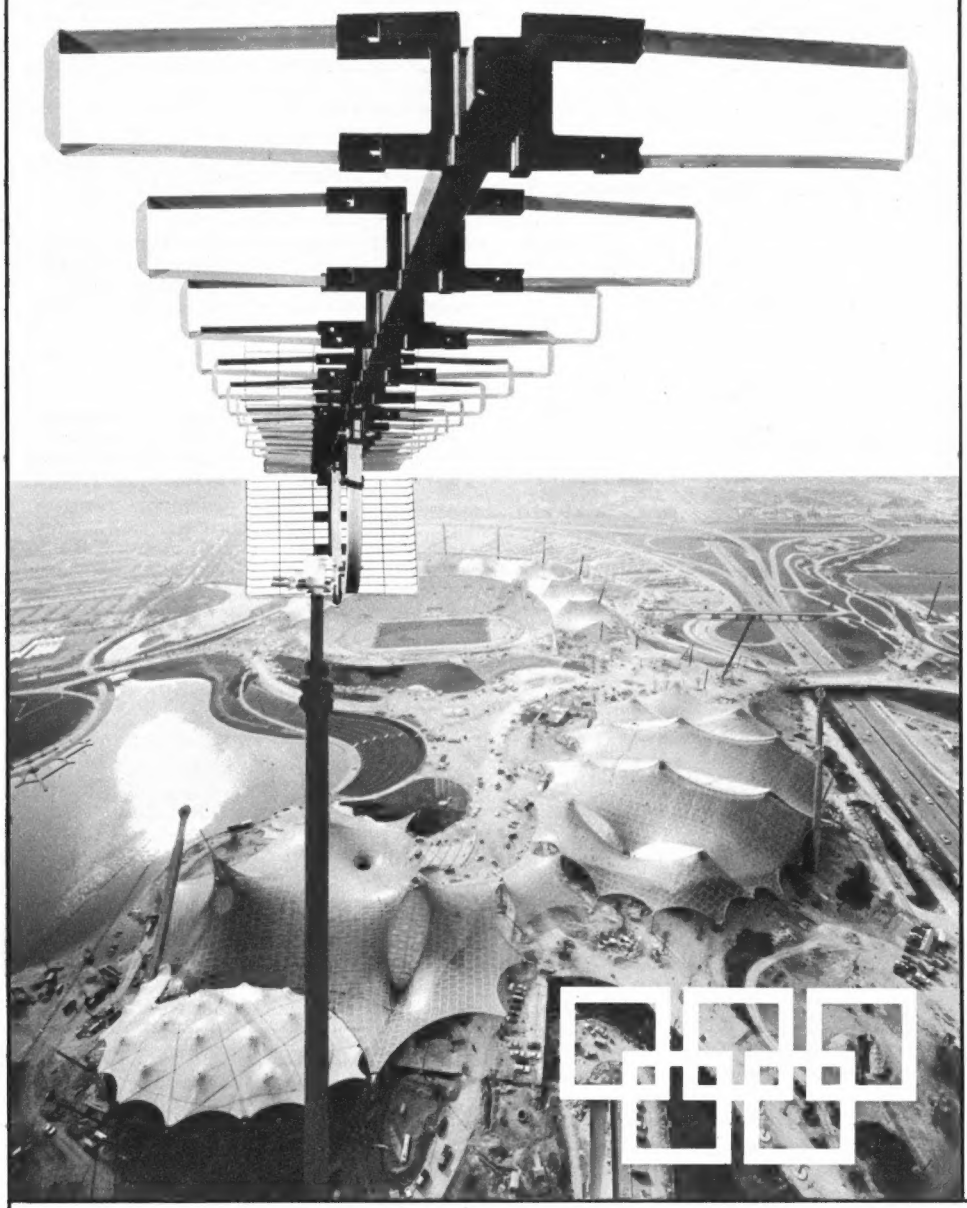
❽ VOR/ILS-Meßzusatz
zum SMDA. Er enthält alle Einrichtungen zur Messung an Flugnavigationsgeräten, DVOR-Anlagen und ILS-Anlagen der Kategorie III.

ROHDE & SCHWARZ

Zentralvertrieb:
8000 München 80
Mühldorfstraße 15
Tel. (0811) *41 29-1
Telex 523703

Vertrieb und Service:	1000 Berlin 10	Ernst-Reuter-Platz 10	Tel. (0311) 341 40 36
	2000 Hamburg 50	Große Bergstraße 213-217	Tel. (0411) 381466
	5000 Köln 1	Sedanstraße 13-17	Tel. (0221) *77 22-1
	7500 Karlsruhe	Kriegsstraße 39	Tel. (0721) 23977
	8000 München 2	Dachauer Straße 109	Tel. (0811) 521041

Noch 106 Tage bis Olympia

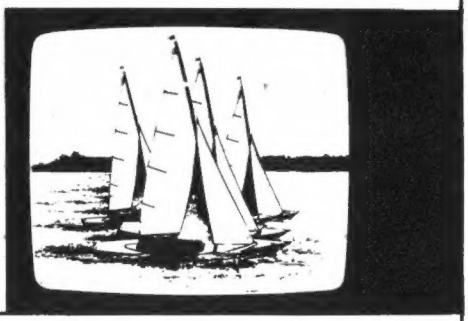


Höchste Zeit...

für Höchstleistungen am Bildschirm.

Schon kann man die Tage bis zu dem großen Ereignis zählen.
Jeder ist voller Erwartungen.
Wenn jetzt die Antenne . . .!
Für olympische Höchstleistungen KATHREIN-Olympia-Antennen.
UHF-Hochleistungs-Antennen.
Mit maximal 17 dB Gewinn,
mit Mini-Verpackung,
trotzdem vormontiert.
Eine harmonische Typenreihe.
. . . für olympische Höchstleistungen, und das nicht nur für die Olympiade!

KATHREIN plante und baut die ITV-Anlage für das Olympia-Gelände in München – das interne Fernseh-Informations-Netz, den mit Knopfdruck wählbaren Blick für jeden Reporter in jede Wettkampfstätte. Sie sind dabei – mit KATHREIN



Höchste Zeit für...

F 056F

KATHREIN *Olympia Antennen*

KATHREIN – Werke KG Antennen Elektronik 82 Rosenheim 2 Postfach 260 Telefon 08031/84-1

ÖSTERREICH
KATHREIN-Vertriebs-GmbH
Michael-Gaismayr-Str. 11, Innsbruck

ÖSTERREICH
Franz Jungreithmayr
Eibesbrunnergasse 26, Wien 12

SCHWEIZ
KATHREIN-Electronic AG
Binzmühelstr. 48 A, CH-8050 Zürich

Besserer Klang und mehr Band

Mit den neuen Super-Compact-Cassetten von Agfa-Gevaert

Super C 60 + 6 Super C 90 + 6 Super C 120

Die neuen Super-Cassetten übertreffen die Normal-Cassetten in zwei wesentlichen Punkten:

1. Je sechs Minuten mehr Spieldauer bei Super C 60 + 6 und Super C 90 + 6.

Jetzt können Sie alle LP-Platten vollständig mitschneiden! Auch die vielen, die etwas länger spielen als 30 bzw. 45 Min.

2. Verbesserte Elektroakustik durch die neue High-Dynamic-Magnetschicht!

Super-Compact-Cassetten sind höher aussteuerbar und bieten einen breiteren Frequenzbereich.

Holen Sie sich die neuen Super-Cassetten. Erleben Sie Klangreinheit ohne lästiges Grundrauschen. Verwöhnen Sie Ihre Ohren.

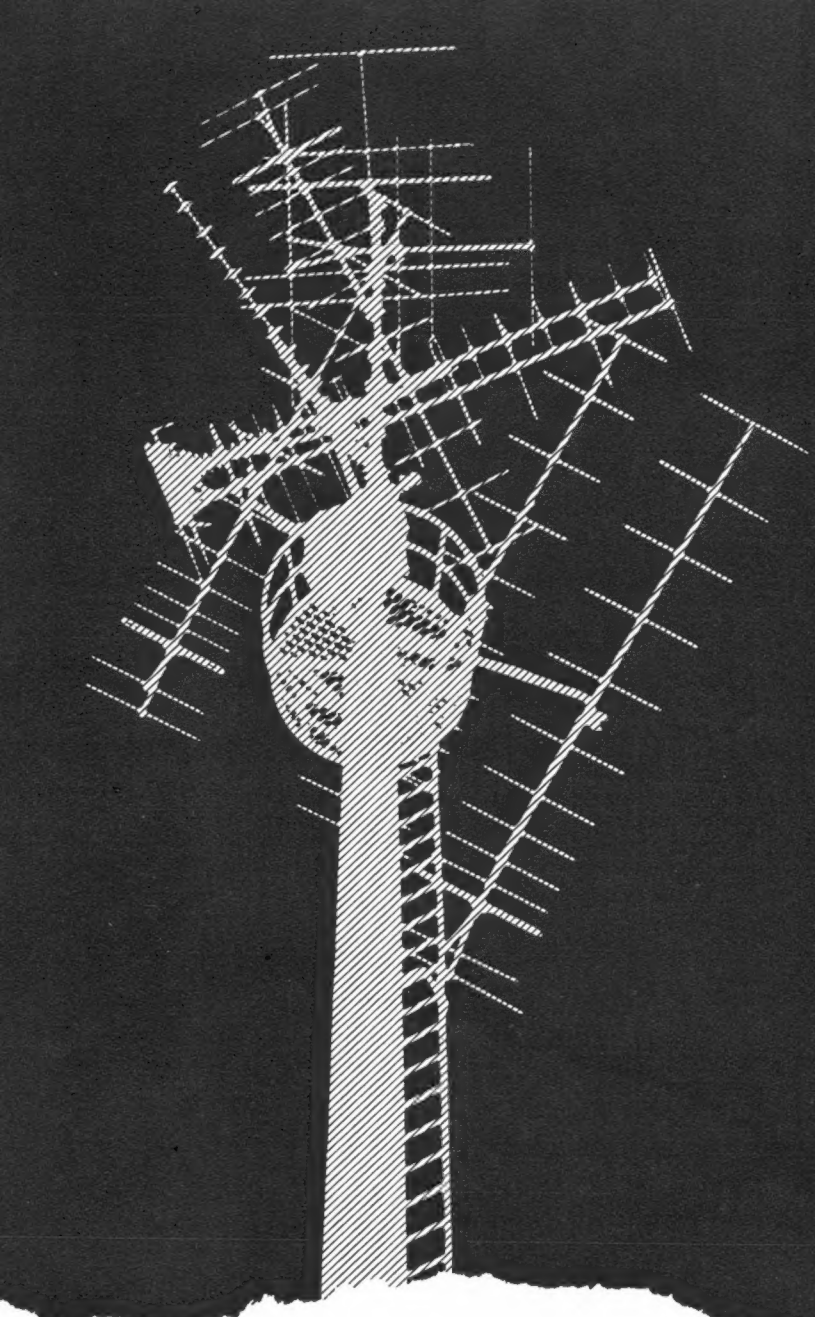
Compact-Cassetten mit diesem Zeichen – Perfektion von Agfa-Gevaert

„Werden Sie Schlauchboot-Kapitän!"

Zur Einführung der neuen Super-Compact-Cassetten starten einige unserer Händler einen Wettbewerb.

In Rundfunkgeschäften mit diesem Button können Sie ein Schlauchboot gewinnen!

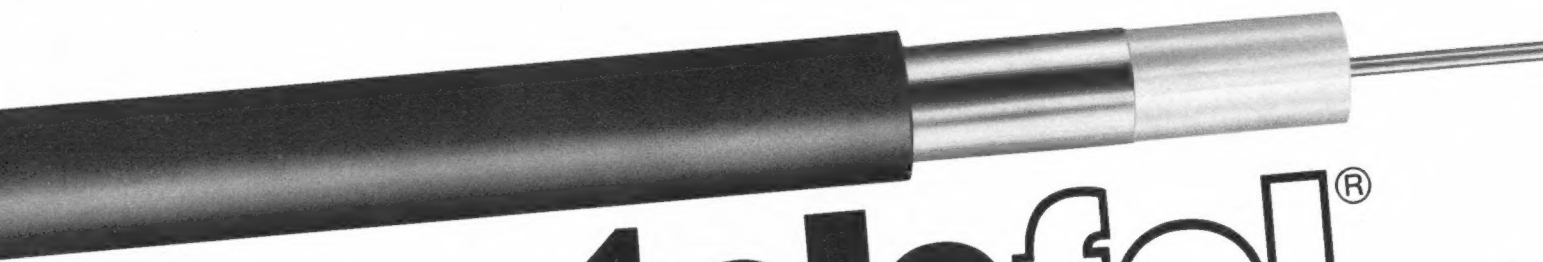
Viel Glück!



Die Zukunft gehört der Gemeinschaftsantenne. Telefol-Fernsehkabel von Dätwyler sind speziell dafür entwickelt worden.
Telefol-Fernsehkabel besitzen gegenüber konventionellen Typen wesentlich verbesserte technische Werte. Trotzdem sind sie sehr viel preisgünstiger und bedeuten dadurch eine wesentliche Kosteneinsparung beim Bau von Gemeinschaftsantennen-Anlagen.
Telefol-Fernsehkabel sind ausgesprochen dämpfungsarm, besitzen einen geringen Kopplungswiderstand und weisen eine sehr hohe Rückflussdämpfung auf.

- Ihre minimale Formstabilität sichert höchste Konstanz der Impedanz.
- Ihre minimalen Dimensionsabweichungen ergeben kleinste Reflexionsverluste.
- Ihr lückenloser Kupferschirm ergibt eine optimale Abschirmung.
- Ihr niedriger Preis macht den Bau von Gemeinschaftsantennen-Anlagen interessant.

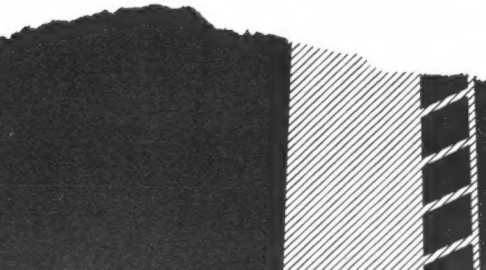
Die optimale Fernsehleitung für preisgünstige Gemeinschaftsantennen-Anlagen:



telefol®

Fernsehkabel mit Cu-Folienschirm

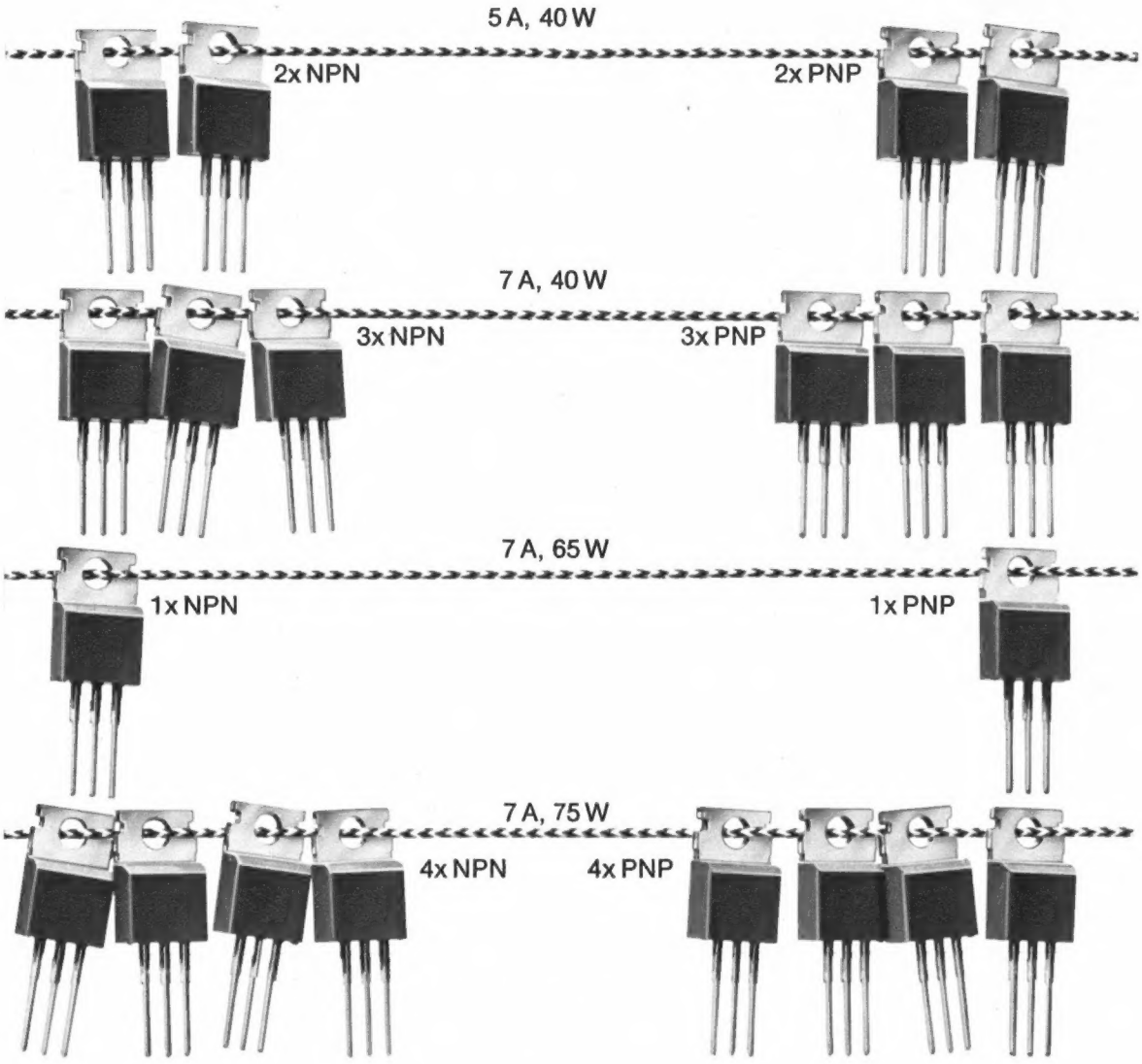
VOM FÜHRENDEN SPEZIALISTEN FÜR HOCHFREQUENZKABEL



Dätwyler

Dätwyler AG
Schweizerische Kabel-, Gummi- und Kunststoffwerke, 6460 Altdorf
Telefon 044 - 4 11 22, Telex 7 86 91

RCA



Komplementärexempel

Einfaches Komplementärexempel für Ihre komplementärsymmetrischen Hi-Fi-Endstufen:
Zehn Paare für Verstärker-Ausgangsleistungen von 5 bis 20 W. Bei Kollektor-Emitter-Sperrspannungen von 30 bis 80 V. Hergestellt in Epitaxial-Base-Technik. Daher elektrisch 100 %ig gleiche NPN- und PNP-Typen. Lieferbar im TO-220-AB-Plastikgehäuse mit vertauschten Emitter- und Basisanschlüssen (in Draufsicht von links nach rechts: Emitter, Kollektor, Basis).

Optimale Leistungsausnutzung durch maximale Betriebsbereichskurven und aufgrund des CSP-Verfahrens mit Diagrammen zur Bestimmung der Betriebslebensdauer – damit Ausfälle infolge thermischer Ermüdung innerhalb der Gerätelebensdauer garantiert nicht auftreten. Weder bei den NPN- noch bei den PNP-Transistoren.

Ausführliche Unterlagen erhalten Sie auf Anfrage umgehend unter F 542/72.

NEYE ENATECHNIK **BAUELEMENTE FÜR ELEKTRONIK, OPTOELEKTRONIK + NACHRICHTENTECHNIK**

ALFRED NEYE-ENATECHNIK GmbH · 2085 Quickborn-Hamburg · Schillerstr. 14 · Telefon Sa.-Nr. 0 41 06/40 22 · Telex 02-13 590
Berlin, Tel. 3 41 54 65 | Hannover, Tel. 86 48 58 | Düsseldorf, Tel. 66 62 84/85 | Wiesbaden, Tel. 3 93 86 | Stuttgart, Tel. 24 25 35 | München, Tel. 52 79 28

Auszug aus unserem Sonderangebot 1972

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer

SEHR INTERESSANTE UND PREISWERTE BAUSÄTZE

Bausatz 7: Eisenloser NF-Leistungsverstärker mit 6 Halbleitern

Betriebsspannung:	30 V
Ausgangsleistung:	20 W
Eingangsspannung:	20 mV
Lautsprecher-Anschluß:	4 Ohm

komplett, mit Druckschaltung (115 × 180 mm), gebohrt DM 29.50

Bausatz 8: Klangregel-Teil für BAUSATZ 7

Betriebsspannung:	27 + 29 V
Frequenzbereich bei 100 Hz:	+ 9 dB bis − 12 dB
Frequenzbereich bis 10 kHz:	+ 10 dB bis − 15 dB
Eingangsspannung:	15 mV

komplett, mit Druckschaltung (60 × 110 mm), gebohrt DM 13.50

Bausatz 13 A: Stab. Netzteil, 30 V, max. 1,5 A

Das Netzteil paßt zu BAUSATZ 7 und zwei BAUSÄTZEN 3 also für Stereobetrieb. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V.

komplett, mit Druckschaltung (110 × 115 mm), gebohrt DM 21.75
Preis für Trafo DM 10.25

Bausatz 17: Entzerrer-Vorverstärker

Der Bausatz arbeitet mit zwei Silizium-Transistoren. Mit einer kleinen Änderung kann er auch als Mikrofon-Vorverstärker verwendet werden. Die Eingangsspannung beträgt dann nur 2 mV.

Betriebsspannung:	9–12 V
Betriebsstrom:	1 mA
Eingangsspannung:	4,5 mV
Ausgangsspannung:	350 mV
Eingangswiderstand:	47 kΩ

komplett, mit Druckschaltung (50 × 60 mm), gebohrt DM 7.25

Bausatz 18: 55 W Hi-Fi-Vollverstärker (Mono)

Der Bausatz arbeitet mit zehn Silizium-Transistoren. Er hat einen Lautstärkeregler und je einen getrennten Höhen- und Tiefenregler. Der Bausatz eignet sich gut zum Anschluß von Kristall-Tonabnehmern, Tonbandgeräten usw.

Betriebsspannung:	54 V
Betriebsstrom:	1,88 A
Ausgangsleistung:	55 W
Klirrfaktor bei 50 W:	1 %
Ausgangswiderstand:	4 Ohm
Frequenzbereich:	10 Hz bis 40 kHz
Eingangsspannung:	350 mV
Eingangswiderstand:	750 kΩ

komplett, mit Druckschaltung (105 × 220 mm), gebohrt DM 48.50

Bausatz 19: Netzteil zu 1 × BAUSATZ 18
komplett, mit Trafo und Druckschaltung (60 × 85 mm), gebohrt DM 49.75

Ein genaues Schaltschema mit einer Stückliste wird jedem Bausatz beigelegt.

SORTIMENTE

AUSSERORDENTLICH PREISGÜNSTIG

TRANSISTOREN- UND DIODEN-SORTIMENTE

Bestell-Nr. TRAD 1 A **für NUR DM 3.75**

5 Stück	HF-Transistoren für UKW im Metallgehäuse, ähnlich AF 114, AF 115, AF 142, AF 164
15 Stück	NF-Transistoren für Vorstufen im Metallgehäuse, ähnlich AC 122, AC 125, AC 151
10 Stück	NF-Transistoren für Endstufen im Metallgehäuse, ähnlich AC 121, AC 126
20 Stück	Sub-Miniatur-Dioden, ähnlich 1 N 60, AA 118
50 Stück	**Halbleiter** **insgesamt DM 3.75**

Diese Halbleiter sind ungestempelt, aber entsprechend gekennzeichnet.

Bestell-Nr. TRAD 2 B **für NUR DM 4.75**

5 Stück	NPN-Silizium-Planar-Transistoren, ähnl. BC 108, BC 148
5 Stück	PNP-Silizium-Planar-Transistoren, ähnl. BCY 24 – BCY 30
20 Stück	NF-Transistoren für Endstufen im Metallgehäuse, ähnl. AC 121, AC 126
20 Stück	Sub-Miniatur-Dioden, ähnl. 1 N 60, AA 118
50 Stück	**Halbleiter** **insgesamt DM 4.75**

Diese Halbleiter sind ungestempelt aber entsprechend gekennzeichnet.

Bestell-Nr. TRAD 4 **für NUR DM 4.75**

10 Stück	HF-Transistoren für UKW im Metallgehäuse, ähnl. AF 114, AF 115, AF 142, AF 164
10 Stück	NF-Transistoren für Vorstufen im Metallgehäuse, ähnl. AC 122, AC 125, AC 151
10 Stück	NF-Transistoren für Endstufen im Metallgehäuse, ähnl. AC 175, AC 176
20 Stück	Sub-Miniatur-Dioden, ähnl. 1 N 60, AA 118
50 Stück	**Halbleiter** **insgesamt DM 4.75**

Diese Halbleiter sind ungestempelt, oben entsprechend gekennzeichnet.

Bestell-Nr. TRAD 5 A **für NUR DM 3.–**

20 Stück	Silizium- und Germanium-PNP- und NPN-Transistoren
10 Stück	Sub-Miniatur-Dioden, ähnl. 1 N 60, AA 118
30 Stück	**Halbleiter** **insgesamt DM 3.–**

Diese Halbleiter sind ungestempelt, aber entsprechend gekennzeichnet.

Bestell-Nr. TRAD 6 A **für NUR DM 7.50**

25 Stück	NF-Transistoren, ähnl. AC 121, AC 126
25 Stück	NF-Transistoren, ähnl. AC 175, AC 176
10 Stück	Sub-Miniatur-Dioden, ähnl. 1 N 60, AA 118
60 Stück	**Halbleiter** **insgesamt: DM 7.50**

Diese Halbleiter sind ungestempelt aber entsprechend gekennzeichnet.

GERMANIUM-DIODEN **fabrikneue Dioden, ungeprüft**

Bestell-Nr. DIO 3 100 Stück Germanium-Subminiatur-Dioden **DM 4.25**

TRANSISTOREN-SORTIMENTE UND TRANSISTOREN-MENGENPACKUNGEN

Bestell-Nr.			
TRA 1	50 Stück	verschiedene Germanium-Transistoren	DM 5.75
TRA 2	40 Stück	Germanium-Transistoren, ähnl. AC 176	DM 6.25
TRA 3 A	20 Stück	verschiedene Silizium-Transistoren	DM 5.–
TRA 4 B	5 Stück	NPN-Silizium-Transistoren, ähnl. BC 140	DM 4.–
TRA 5 B	5 Stück	NPN-Silizium-Transistoren, ähnl. BC 107	DM 2.50
TRA 6 A	5 Stück	Germanium-Leist.-Transistoren AD 136	DM 7.50
TRA 7 B	5 Stück	Germanium-Leist.-Transistoren, ähnl. AD 162	DM 3.–
TRA 8 D	4 Stück	Germanium-Leist.-Transistoren AD 133	DM 11.50
TRA 9 B	20 Stück	HF-Germanium-Trans., ähnl. AF 124–AF 127	DM 3.75
TRA 10 A	40 Stück	verschiedene Germanium-Trans., ähnl. AC 122	DM 6.50
TRA 11 B	50 Stück	Subminiatur-Silizium-Transistoren BC 121	DM 24.–
TRA 12	10 Stück	Subminiatur-Silizium-Transistor BC 121	DM 5.50
TRA 28 A	50 Stück	Silizium-Transistor BC 157	DM 24.–
TRA 38	100 Stück	Germanium-Transistoren, ähnl. AC 121, AC 126	DM 13.–
TRA 39	100 Stück	Germanium-Transistoren, ähnl. AC 175, AC 176	DM 15.–
TRA 44	50 Stück	HF-Transistoren AF 142 = AF 114	DM 20.–
TRA 46	50 Stück	HF-Transistoren AF 144 = AF 147 = AF 116	DM 19.–
TRA 48	50 Stück	HF-Transistoren AF 150 = AF 149 = AF 117	DM 18.–
TRA 51	100 Stück	NF-Transistoren, ähnl. AC 122, AC 125, AC 151	DM 12.50
TRA 55	100 Stück	Germanium-Leist.-Trans., ähnl. TF 78/15, 2 W	DM 30.–
TRA 64	100 Stück	Leistungs-Transistoren, ähnl. AD 161	DM 45.–
TRA 68	100 Stück	Leistungs-Transistoren, ähnl. AD 162	DM 42.–
TRA 75	50 Stück	Silizium-Transistoren BF 194	DM 24.–
TRA 79	50 Stück	Silizium-Transistoren BC 158	DM 24.–
TRA 82	50 Stück	Silizium-Transistoren BC 178	DM 24.–

Zenerdioden-Sortimente

Bestell-Nr.			
ZE 10	10 Stück	verschiedene Werte, 250 mW	DM 4.50
ZE 11	10 Stück	verschiedene Werte, 400 mW	DM 5.–
ZE 12	10 Stück	verschiedene Werte, 1 W	DM 6.–
ZE 13	10 Stück	verschiedene Werte, 10 W	DM 7.50
ZE 16	50 Stück	verschiedene Werte, 250 mW–10 W	DM 17.50

FERNSEH-GLEICHRICHTER-MENGENPACKUNGEN

Bestell-Nr.			
GL 2	10 Stück	Silizium-Gleichr. BO 780, 800 V, 650 mA	DM 5.–
GL 4	100 Stück	Silizium-Gleichr. BO 780, 800 V, 650 mA	DM 45.–

BAUELEMENTE-SORTIMENTE

Es handelt sich um fabrikneue Ware. Bitte geben Sie nur die Bestell-Nr. an.

Elektrolyt-Kondensatoren-Sortimente

Bestell-Nr. ELKO 1	30 Stück	Kleinst-NV-Elkos, gut sortiert	DM 6.50
Bestell-Nr. ELKO 5	100 Stück	Kleinst-NV-Elkos, gut sortiert	DM 18.–

Scheiben-, Rohr- und Perlkondensatoren-Sortiment: 500 V

Bestell-Nr. KER 1 100 Stück sortiert, 20 Kap.-Werte × 5 Stück **DM 5.50**

Kunststoffolien-Kondensatoren-Sortiment

Bestell-Nr. KON 1 100 Stück sortiert, 20 Kap.-Werte × 5 Stück **DM 6.–**

Schichtwiderstände-Sortimente (axiale Ausführung)

Bestell-Nr. WID 1–1/3	100 Stück	sortiert, 20 Werte × 5 Stück	DM 5.50
Bestell-Nr. WID 1–1/2	100 Stück	sortiert, 20 Werte × 5 Stück	DM 5.50

Einstellregler-Sortimente

Bestell-Nr. EIN 1	10 Werte, gut sortiert	DM 3.75
Bestell-Nr. EIN 3	30 Werte, gut sortiert	DM 8.75

Thyristoren-Sortiment

Bestell-Nr. TH-20 10 Stück Thyristoren, 1 A, 20–400 V **DM 7.50**

Sehr preiswerte Thyristoren

TH 1/400	400 V	1 A	DM 1.50	TH 7/400	400 V	7 A	DM 3.75
TH 3/400	400 V	3 A	DM 3.25	TH 10/400	400 V	10 A	DM 4.40

Silizium-Lade-Gleichrichter

XU 100/1,6	100 V	1,6 A	DM 2.–	XU 100/12	100 V	12 A	DM 3.50
XU 100/3	100 V	3 A	DM 2.50	XU 100/25	100 V	25 A	DM 4.–
XU 100/6	100 V	6 A	DM 3.–					

Silizium-Gleichrichter im Kunststoffgehäuse

XK 800/500 800 V 500 mA **DM –.60**

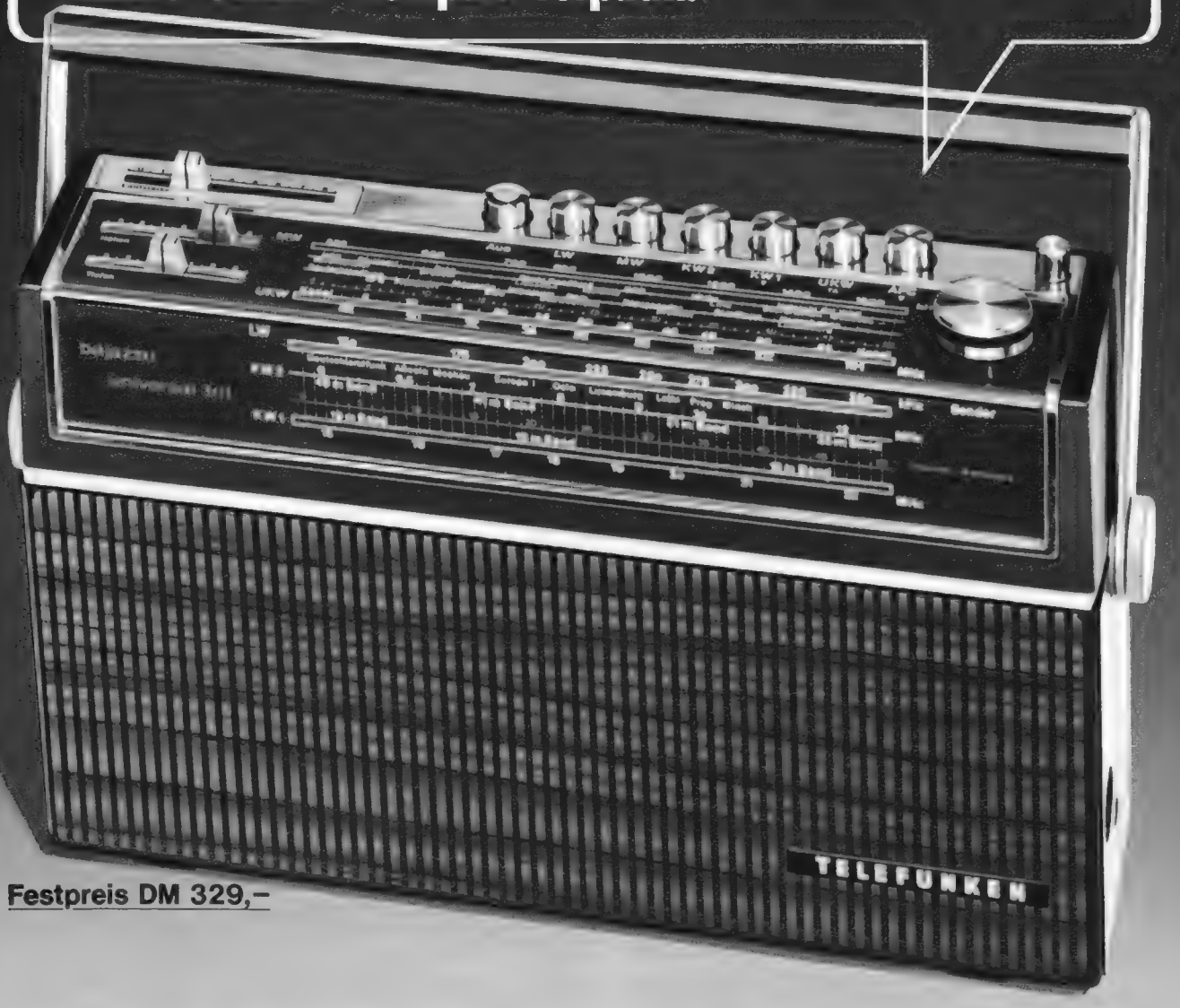
Bitte fordern Sie kostenlos und unverbindlich Sonderangebot und Preisliste 1972 an.

Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme. Die Preise verstehen sich rein netto, inkl. Mehrwertsteuer, ab Lager Nürnberg. Verpackung wird selbstkostend berechnet. Ab DM 200.– porto- und spesenfrei (nur für Lieferungen im Inland). Zwischenverkauf vorbehalten.

EUGEN QUECK INGENIEUR-BÜRO · IMPORT · TRANSIT · EXPORT
ELEKTRO-RUNDFUNK-GROSSHANDEL
D-85 NÜRNBERG · Augustenstraße 6 · Telefon (0911) 463583
CH-8810 HORGEN/ZH · Bahnhofstraße 5 · Telefon (01) 821971

Das neue Konzept: bajazzo universal 301

Präzise Technik – kompakt verpackt.



Festpreis DM 329,–

TELEFUNKEN präsentiert sein neues Kompakt-Konzept: bajazzo universal 301. Dieser Koffer setzt neue Maßstäbe in der Koffer-Spitzenklasse. Testen Sie Komfort, Klang und Styling. Dann wissen Sie, warum auch dieses Gerät die führende Marktstellung der bajazzo-Familie fortsetzt.

Spitzentechnik:
5 Wellenbereiche: UKW, KW 1 (16-41 m), KW 2 (49 m), MW, LW.
UKW-Scharfabstimmung (AFC),
4 Watt Ausgangsleistung bei Netzbetrieb.
2 Watt bei Batteriebetrieb.
Optimale Trennschärfe durch integrierte Schaltkreise und keramische Filter.
Batterie-Regenerierung bei Netzbetrieb (longlife-Technik).

Technische Extras für die tägliche Praxis:
Großraumklang durch zwei eingebaute Lautsprecher.
Eingebautes Netzteil mit elektronischer Umschaltung Batterie-/Netzbetrieb.
Vollsicht-Winkelskala zum problemlosen Einstellen der Sender. Flachbahnregler für Lautstärke, Höhen und Tiefen.
Anschlüsse für TA/TB, Lautsprecher/Kopfhörer.
Holzdekor Nußbaum hell matt.
Alles spricht für TELEFUNKEN.

TELEFUNKEN

Das ist der Electronic-Rechner mit dem schnellsten Druckwerk:

Der neue Olympia CP 601.

Gefertigt in Deutschlands modernster Produktions-Anlage für Electronic-Rechner in Braunschweig.

Ist er der richtige für Ihr Unternehmen? Sieben Fragen geben Ihnen erste Klarheit.

Brauchen Sie einen Electronic-Tischrechner
mit einem Druckwerk, bei dem Sie nicht
zu warten brauchen (100 Zeichen/sec)? ___ Ja Nein
mit einem Zusatzspeicher,
der gleichzeitig Ergebnisse summiert? ___ Ja Nein
mit einer Kurzweg-Rechentechnik? ___ Ja Nein
mit einer Prozentautomatik,
wie sie die Praxis verlangt? ___ Ja Nein
mit einer Konstantwert-
und einer Rundungsautomatik? ___ Ja Nein
mit einer Genauigkeit
bis zu 8 Nachkommastellen? ___ Ja Nein
mit einem automatischen Postenzähler? Ja Nein

Wenn Sie jetzt meinen, daß ein Electronic-Rechner mit diesen Vorzügen für Sie genau der richtige wäre, sollten Sie unbedingt mit uns sprechen. Denn wer kauft schon einen Electronic-Rechner nach einer Anzeige.

Und selbstverständlich hat unser neuer druckender CP 601 noch viele weitere Vorteile, die Sie unbedingt kennenlernen sollten.

Kommen wir aber gemeinsam zu dem Ergebnis, daß Sie einen ganz anderen Rechner brauchen – dann haben wir auch den in unserem Programm. Sie bekommen es auch bei jedem guten Fachhändler.

Schicken Sie ihm oder uns den Coupon.

Olympia International

IMPERIAL informiert*)

Nr. 5

Neu auf dem Markt: Farbfernsehgerät IMPERIAL CT 1126. Die Supertechnik im funktionsorientierten Design Aktuell.

Bild und Ton sofort, 110°-Ablenktechnik, absolute Volltransistorisierung, optimaler Bedienungskomfort, moderne Formgestaltung. Das sind die wesentlichen Merkmale des neuen IMPERIAL „Farbfernseh-Flagschiffes" CT 1126.
Und diese ideale Verbindung von wirklich fortschrittlicher Supertechnik und funktionsorientiertem Design Aktuell liefert auch die besten Verkaufsargumente, um anspruchsvolle und zahlungskräftige Kunden objektiv zu überzeugen: Regalgerechte 42-cm-Gerätetiefe. Geringe Wärmeentwicklung, hohe Betriebssicherheit, lange Lebensdauer. Bild und Ton sofort durch Quicktip-Elektronik. 66-cm-Farbbildröhre. Optimale Komfort-Ausstattung mit Schiebereglern, Sender-Schnellwahltasten, Colorindikator, Farbtonautomatik, Konzertlautsprecher, universellem Antenneneingang, Anschluß für Fernbedienung. Gehäuseausführung in echtem Holzfurnier, Nußbaum Dekor und Schleiflackdessin weiß.
Besonders wichtig für Service-Techniker und Fachhändler: CT 1126 trägt das VDE-Prüfsiegel. Das 4-Teile-Chassis C 1000 hat Kabelsteckverbindungen und einseitig bedruckte Leiterplatten. Die Konvergenzeinstellung erfolgt von vorn.
Und selbstverständlich ist das CT 1126 vertriebs- und preisgebunden.

CT 1126 erfolgreich verkaufen. Mit der konzertierten Aktion „Anzeigen, Blickstopper, Displays und Prospekte".

Rechtzeitig zum großen, olympischen Farbfernsehgeschäft startet die neue IMPERIAL-Aktion „Anzeigen, Blickstopper, Displays und Prospekte". Sie ist keine Aktion im herkömmlichen Sinne, sondern eine intensive Verkaufsunterstützung mit vielen, parallel geschalteten Werbeaktivitäten:
Ganzseitige Anzeigen in den Zielgruppen-Zeitschriften Stern, Schöner Wohnen, Capital, Pardon und Auto Motor Sport. Anzeigen-Matern für Tageszeitungswerbung. Individuelle Händlerunterstützung. Blickstopper „Quicktip". Geräteaufsteller. Regal-Display „Showfenster". Wechselflächen für den Deko-Teleskopstab. Neue Farbprospekte für alle Design Aktuell-Geräte.

***) IMPERIAL informiert**

○ Ich möchte mich über die IMPERIAL-Vertriebs- und Preisbindung, über das neue Design Aktuell, über werbliche Aktivitäten u. v. m. ausführlich informieren. Bitte senden Sie mir deshalb Ihre Informationsschrift 1972 IMPERIAL PARTNER DES HANDELS.

○ Ich möchte an der nächstmöglichen Aktion in meinem Geschäft teilnehmen. Bitte setzen Sie sich umgehend mit mir in Verbindung.

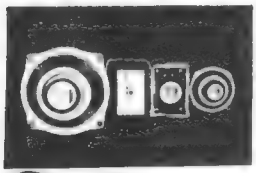
Zutreffendes bitte ankreuzen und den Coupon einsenden an IMPERIAL Fernseh und Rundfunk GmbH, 334 Wolfenbüttel, Abt. 3/5

Coupon

IMPERIAL
von innen heraus gut

hobby ELECTRONIC hobby ELECTRONIC hobby ELECTRONIC hobby ELECTRONIC hobby ELECTRONIC hobby ELECTRONIC hobby ELECTRONIC

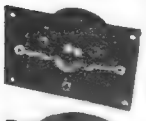
7000 STUTTGART 80 POSTFACH 80 02 02



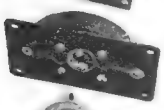
HI-FI-STEREO SCHALLWAND KOMPL. 3WEG 25- 20 000 HZ 40 W 40x60 CM DM 59.-

DM 19.80 KOAXIAL-KOLBENLAUTSPRECHER DF12 HC MOD. SP-50 X MIT HOCHTONKEGEL 25W IMP. 8OHM 38BIS 20 000 HZ KORBDURCHMESSER 125 MM

BLAUPUNKT 6WATT 130 MM Ø DM 4.-



HECO PCH 24 KALOTTENHOCHTÖNER 40/50 W 1600-25000 HZ 4-8 OHM 75X115 MM DM 18.90

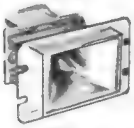


HECO PCH 37 DM 38.- KALOTTENMITTELTÖNER 50/60 W 700- 3000 HZ 4-8 OHM 120 MM Ø

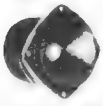
HECO PCH 64 HOCHTÖNER 20/30 W 2000-22000 HZ 4-8 OHM MM Ø DM 9.40

ISOPHON HM 10 DM 5.60 HOCHTÖNER BIS 20 W 1500-20 000 HZ 5OHM 92MM Ø

MODELL CT-2 D DM 7.90 DRUCKKAMMER-HOCHTON FÜR DEN EINBAU BOXENIMP. 8OHM – 10W 2000- 18000 HZ KORBDURCHMESSER 66MM



HORN-TWEETER HTM 2 16.50 80 W IMP. 8OHM 7500- 20 000 HZ DIESER TWEETER IST ZUM EINBAU IN GESCHLOSSENE BOXEN VORGES.



EM-57 HB DM 9.80 DRUCKKAMMER-HOCHTONLAUTSPRECHER 20 W 8OHM 2000-20 000 HZ 50MM Ø 59MM TIEF

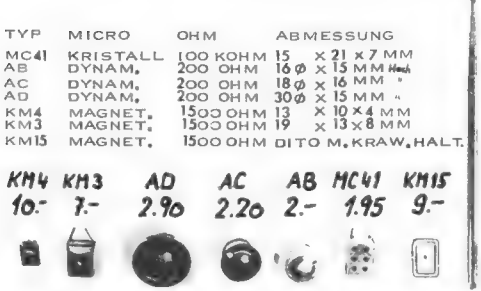
STEREO-MAGNET-SYSTEM DM 19.50 15- 22000 HZ KTR. MIN. 20 DB KOMPL. 10 X 10^{-6} 1,5-2,5 POND 1 MVOLT MIT DIAMANTNADEL ERSATZNADEL LIEFERBAR

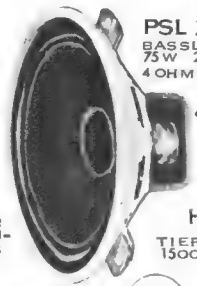
4-WATT-NF-VERSTÄRKER 12 VOLT 4-16 OHM 35- 18000 HZ UNT. 1% KPL. M. GEN. BESCHREIB DM 10.-

TELESKOPANTENNE 30-36 CM LANG SEHR EINFACH -.20

TYP	MICRO	OHM	ABMESSUNG
MC41	KRISTALL	100 KOHM	15 x 21 x 7 MM
AB	DYNAM.	200 OHM	16 Ø x 15 MM Hoch
AC	DYNAM.	200 OHM	18 Ø x 16 MM "
AD	DYNAM.	200 OHM	30 Ø x 15 MM "
KM4	MAGNET.	1500 OHM	13 x 10 x 4 MM
KM3	MAGNET.	1500 OHM	19 x 13 x 8 MM
KM15	MAGNET.	1500 OHM	DITO M. KRAW. HALT.

KM4	KM3	AD	AC	AB	MC41	KM15
10.-	7.-	2.90	2.20	2.-	1.95	9.-





PSL 300/50 BASSLAUTSPRECHER 75W 22-5000 HZ 4OHM 280MM Ø DM 72.-

64.- HECO PCH 304 TIEFTÖNER 50/60W 20-1500 HZ 4-8OHM 304MM Ø

isophon DM 32.90 heco PSL 245/35 BASSLAUTSPRECHER 50 W 30-7000 HZ 4OHM 228MM Ø

HECO PCH 244 TIEFTÖNER 35/50W 20-2500 HZ 4-8 OHM 250MM Ø DM 49.95

DM 29.- PSL 203/25 BASSLAUTSPRECHER 40 W 35-7000 HZ 4OHM 190MM Ø DM 33.-

HECO PCH 204 TIEFTÖNER 25/30W 25-3000 HZ 4-8OHM 205MM Ø

PSL 170/20 BASSLAUTSPRECHER 30 W 45-7000 HZ 4OHM 158MM Ø DM 26.-

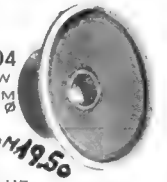
HECO PCH 174 TIEFTÖNER 20/30W 30-3000 HZ 4-8 MOHM 175MM Ø 30.50

BPSL 130 HOCH-MITTELTON 15W 35-18000 HZ 4OHM 130X130 MM DM 19.40

BPSX 130 DM 19.40 HOCH-MITTELTON 15W 30-20 000 HZ 4OHM 130X130 MM

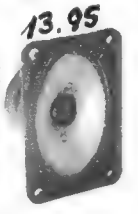
HECO PCH 134 MITTELTÖNER 15/20 W 40-5000 HZ 4-8 OHM 130 MM Ø 24.-

BPSL 100 17.50 HOCH-MITTELTON 7W 60-20 000 HZ 8OHM 100 X 100 MM



HECO PCH 104 MITTELTÖNER 50/60 W 200-7000 HZ 4-8 OHM 100 MM Ø

HMS 1318/95 DM 19.50 HOCH-MITTELTON 30 W 600-18000 HZ 6OHM 114 X 164 MM 12.90



13.95 HECO PCH 714 HOCHTÖNER 30/35 W 1600-20 000 HZ 4-8 OHM 72X106 MM

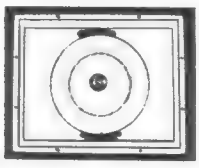
KK 10 16.90 KALOTTENHOCHTÖNER 800-20 000 HZ 4 OHM MM Ø

KLEIN-LAUTSPRECHER 8OHM 70 MM Ø 0,3W 8OHM 57 MM Ø 0,2W je DM 1.-

HI-FI. SPEZIAL-LAUTSPRECHER P 20 POLY PLANAR EXTREM FLACH ZUM EINBAU IN WAND - SCHRÄNKE - TISCHE - REGALE FEUCHTIGKEITSGESCHÜTZT DAHER AUCH F. AUSSEN TECHN. DATEN 25W 30-20 000 HZ 85 DB BEI 1W IMP. 8 OHM 370 x 300 x 37 MM CA. 530 GR TEMPERATURFEST -10 GRAD BIS +80 GRAD C

12.-

DM 6.-



DM 45.-- HALLSPIRALE 2SPIRALEN EING. MAX. 350 MA EING. IMP. 8OHM AUSG. IMP. 30 KOHM 100-3000 HZ NACHHALL 2.5 SEK. 1000 HZ VERZÖG. MAX. 30 MSEK. M. ANSCHL. PLAN

DITO AUSG. IMP. 3KOHM 100-3000 HZ NACHHALL 1.4 SEK. 1000 HZ VERZÖG. MAX. 15 MSEK. MIT ANSCHL. PLAN

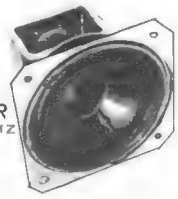
LICHTORGELMODUL L 1000 1 KANAL - 1000 W UNIVERSELLES LICHTORGELMODUL F. GR. LEISTUNG 220 VOLT NF-EING. EINKANALIG DIREKT PARALLEL Z. LAUTSPRECHER BEI MEHRKANALIG UNTER ZUHILFENAHME EINER LAUTSPRECHERWEICHE ANSCHL. SKIZZE U. FUNKTIONSBESCHR. 54 X 25 X 30 MM DM 14.90

LAUTSPRECHERWEICHE LW 100 DAZU PASSEND DM 9.80

LAUTSPRECHERWEICHEN 3WEG DM 9.80

LAUTSPRECHERWEICHEN 2WEG DM 5.95

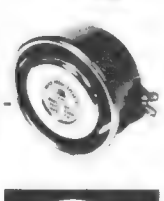
FARBLAMPEN COMPTALUX FLOOD 100 W ROT GELB GRÜN UND BLAU DM 13.--



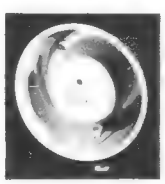
DRUCKKOLBEN-TIEFTONLAUTSPRECHER 15W MAX. IMP 8OHM 40-8000 HZ 95 DB DM 17.-

HI-FI-TIEFTON HB 200 25-6000 HZ 4 OHM 30W 200 MM Ø DM 28.90

HI-FI-LAUTSPRECHER HOCHTONKEGEL CRAFT 26 HT 10 W 5 OHM INDUK. 11 000 GAUSS 35-18 000 HZ DM 14.-



DRUCKKAMMER-LAUTSPRECHER WITTERUNGSUNEMPFINDLICH FÜR RUFANLAGE U. MUSIKÜBERTRAGUNG. TYP DH3 3W 8 OHM 400-6500 HZ 41 MM Ø 7,5 MM HOCH 16.-



TYP DH6 5W 8 OHM 300-16000 HZ 140 MM Ø 75 MM HOCH DM 23.-

WIR LIEFERN FAST SÄMTLICHE LAUTSPRECHER U. BOXEN DES IN-U. AUSLANDES ZU EINMALIGEN SONDERPREISEN. WIR LIEFERN EXTREM SCHNELL UND WIR SIND NICHT WEITER VON IHNEN ENTFERNT, ALS IHR NÄCHSTER BRIEFKASTEN! FORDERN SIE UNSEREN KOSTENLOSEN LAUTSPRECHER-KATALOG AM BESTEN GLEICH MIT IHRER 1. BESTELLUNG AN.

UNSERE ANGEBOTE GELTEN FREIBLEIBEND AB LAGER STGT. INCL. MWST VERSAND PER NACHNAHME VERPACK. FREI KEIN VERSAND UNTER DM 10.-

Touring international. Das Kofferradio, das wir ins „Land der Kofferradios" exportieren.

Seit über 10 Jahren hat nahezu jeder Rundfunkfachhändler in nahezu jedem Land der Erde regelmäßig unseren Touring verkauft. Da weiß man über den Touring Bescheid. Denkt man!

Aber wußten Sie, daß der „Touring international" sogar nach Fernost exportiert wird? Beispielsweise nach Hongkong. Weil die Leute dort auch einmal ein wirklich gutes Koffergerät kaufen wollen (mit 8 Wellenbereichen, 2 Lautsprechern, eingebautem Netzteil und drei eingebauten Fernempfangsantennen). Und weil sie dort den Touring – im Vergleich zu seiner Leistung – ausgesprochen preiswert finden.

Oder wußten Sie, daß jedes 10. von den vielen Millionen in der Bundesrepublik vorhandenen Kofferradios ein Touring ist? Und daß der Touring in der Preisklasse zwischen 300,– und 400,– DM einen Marktanteil von 64% hat?

Der Touring international ist speziell für eine Käufergruppe gedacht, die das „Beste" in jeder Weise bevorzugt. Und diese Käufergruppe wird – das kann man überall hören und lesen – ständig größer. Eine gezielte Werbekampagne in den großen Publikumszeitschriften wird dafür sorgen; diese Käufergruppe fragt beim Fachhandel nach dem Touring international 103 von ITT Schaub-Lorenz. Es gibt kaum ein risikoloseres Geschäft als das mit dem Touring, sogar in Fernost.

Touring international 103

Deutschlands Koffer Nr. 1

ITT
SCHAUB-LORENZ
Technik der Welt

FLF 011

Jetzt erhältlich JVC CD-4 4-Kanal-Schallplatten

Die ersten CD-4 4-Kanal-Schallplatten der Welt jetzt bei allen JVC-Händlern

Hören Sie die feurige Carmen-Suite von Bizet und Ihre Lieblings-Filmmusiken so, wie sie Sie nie zuvor hörten, und zwar bei Ihrem nächstgelegenen JVC-Händler. Das sind die ersten von vielen vorausgeplanten JVC-4-Kanal-Schallplatten, weitere folgen in den kommenden Wochen und Monaten. Ihr Händler weiß alle Einzelheiten über die Aufnahmen und auch über die einfachen Zusatzgeräte, die Sie zum Abhören benötigen. Wenn Sie im Telefonbuch keinen JVC-Händler finden können, dann schreiben Sie bitte an die nächstgelegene JVC-Vertretung, die am Fuß dieser Seite angegeben ist und die Ihnen einen Händler nennen wird.

Das bisher fehlende Glied im 4-Kanal-Sound

Bisher waren die einzigen Tonquellen für 4-Kanal-Wiedergabe Bänder und Kassetten. Für die meisten Leute waren sie unerschwinglich und diese Quellen benötigten außerdem eine Spezial-Abspielvorrichtung. Die 4-Kanal-Schallplatte fehlte noch. Heute trifft das nicht mehr zu, dank JVC.

Riesenfortschritt in der Schallplattentechnik

Das Haupthindernis bei der Entwicklung von 4-Kanal-Schallplatten war das Problem, wie man die vier getrennten Signale in den Wänden einer normalen V-förmigen Schallplattenrille unterbringen sollte, und zwar mit der gleichen Qualität und etwa dem gleichen Preis der bekannten 2-Kanal-Aufnahmen. JVC meisterte dieses Problem durch mehrere Neuentwicklungen auf dem Gebiet der Schneidtechnik. Jedenfalls stekken in der JVC CD-4 rund 90 Patente. Sie betreffen ein neues Aufnahmeverfahren, das Schneiden bei geringer Geschwindigkeit, eine Pegelkontrolle, ein Neutralisierungsverfahren und eine automatische Rauschverminderung sowie neue Shibata-Stichel.

4-Kanal-Sound CD-4

Das neue CD-4-System vermittelt jene Art der Kanaltrennung, die es ermöglicht, sich genau nach der Schallrichtung zu orientieren. Auf diese Weise gibt es die Musik genauso wieder, wie sie bei der Aufnahme klang. Der Zuhörer erhält dadurch mehr Bewegungsfreiheit. Das bedeutet: Das JVC CD-4-System läßt sich als echtes Hi-Fi-Verfahren bezeichnen.

Benötigte Geräte

Außer einem 4-Kanal-Verstärker und einem Qualitäts-Plattenspieler brauchen Sie zum Abspielen von JVC-4-Kanal-Schallplatten den JVC 4MD-10X 4-Kanal/2-Wiedergabekopf und den JVC 4DD-10 Disc-Demodulator. Dieses Zubehör bekommen Sie jetzt bei allen JVC-Händlern.

JVC NIVICO

Ein Produkt der VICTOR COMPANY OF JAPAN LIMITED

Generalvertretung für Deutschland und Österreich: **U. J. Fiszman, Frankfurt/M., Breitlacher Straße 96, Postfach 94 02 58**

Das Problem:
Welchen Verstärker für Großraum-Beschallungen?

Die Lösung:
Verstärker-System V 660.

TELEFUNKEN baut seit Jahrzehnten Verstärker in jeder Größe – für jeden Zweck. Von dieser Erfahrung profitieren Sie heute – bei der Ausstattung oder Komplettierung Ihres Projektes. Sprechen Sie mit uns. Wir haben die Probleme im Griff. Wir haben die Lösung parat:
Transistor-Mischverstärker V 663 mit 25 Watt Musikleistung: er reicht aus für mittelgroße Räume.
Die drei Transistor-Vollverstärker V 660 mit 30 Watt, V 661 mit 60 Watt und V 662 mit 120 Watt Musikleistung stellen eine konsequente Steigerung der Leistungen bis hin zur Großraumbeschallung dar.
Wo noch mehr verlangt wird, leisten der Mischverstärker V 664 mit Steuerausgang in Verbindung mit dem Transistor-Leistungsverstärker V 668 Außergewöhnliches.
Diese Kombination bringt Ausgangsleistungen, die für Großbühnen und Freiluft-Anlagen notwendig sind.
Beschallungsanlagen von TELEFUNKEN – damit die Akustik stimmt.
Alles spricht für TELEFUNKEN.

TELEFUNKEN

Bitte informieren Sie uns über das Verstärker-System V 660.

Absender

TELEFUNKEN
Fernseh und Rundfunk GmbH
Abteilung WB
3 Hannover
Göttinger Chaussee 76

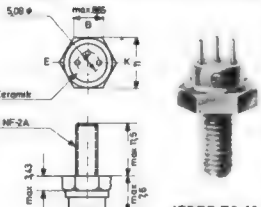
ela 555

Integrierte IC-Digital-Schaltung
Nur 1. Wahl! Original Siemens, Texas Instruments, sowohl mit SN... als auch mit FL... beschriftet.

SN 7400 N	–.90	SN 7483 N	5.70
SN 7401 N	–.90	SN 7484 N	5.25
SN 7402 N	1.—	SN 7485 N	6.60
SN 7403 N	1.—	SN 7486 N	1.75
SN 7404 N	1.20	SN 7490 N	3.35
SN 7405 N	1.20	SN 7491 AN	4.90
SN 7406 N	2.60	SN 7492 N	3.70
SN 7407 N	2.50	SN 7493 N	3.35
SN 7408 N	1.25	SN 7494 N	5.10
SN 7409 N	1.25	SN 7495 N	3.90
SN 7410 N	1.—	SN 7496 N	6.35
SN 7413 N	1.75	SN 7497 N	16.90
SN 7417 N	1.80	SN 74100 N	7.—
SN 7420 N	1.—	SN 74104 N	2.95
SN 7425 N	1.45	SN 74105 N	2.95
SN 7430 N	1.—	SN 74107 N	2.—
SN 7437 N	1.90	SN 74121 N	2.20
SN 7440 N	1.10	SN 74122 N	2.80
SN 7442 N	4.75	SN 74123 N	5.—
SN 7445 N	9.65	SN 74141 N	5.—
SN 7446 N	7.—	SN 74150 N	9.75
SN 7447 N	5.85	SN 74151 N	4.20
SN 7448 N	7.—	SN 74153 N	3.95
SN 7450 N	1.—	SN 74154 N	8.75
SN 7451 N	1.—	SN 74155 N	4.75
SN 7453 N	1.—	SN 74156 N	4.75
SN 7454 N	1.—	SN 74160 N	7.85
SN 7460 N	1.—	SN 74170 N	9.70
SN 7470 N	2.—	SN 74180 N	5.10
SN 7472 N	1.40	SN 74181 N	21.50
SN 7473 N	2.—	SN 74182 N	5.75
SN 7474 N	2.—	SN 74190 N	8.85
SN 7475 N	3.20	SN 74191 N	8.85
SN 7476 N	2.20	SN 74192 N	9.65
SN 7480 N	3.10	SN 74193 N	9.65
SN 7481 N	5.10	SN 74195 N	6.75
SN 7482 N	4.80	SN 74196 N	6.35

IC-Fassungen, Makrolon, Kontakt-3-Punkt-Gabelfedern hartversilbert (5 µ).

	1 St.	10 St.	100 St.
14polig	–.65	5.90	54.–
16polig	–.70	6.50	59.–



HF-Leistungs-Transistoren
Für Sender-Endstufen, Anwendungen im VHF/UHF-Bereich usw. **BLY 36.** HF-Leistungstransistor für A-, B- und C-Betrieb, Hochleistungstransistor für 22 W.
HF – bei 175 MHz (ft = 400 MHz) bei 12 V Versorgungsspannung (bis 20 V). Gehäuse Jedec TO-60. Als Treiber kann der BLY 55 verwendet werden.
1 Stück .... **DM 19.–** 10 Stück .... **DM 150.–**

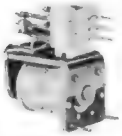
2 N 3927. HF-Leistungs-Transistor für Sender-Frequenz. Im VHF- und UHF-Bereich bis 300 MHz. Leistg. 23,2 W, Kollektor-Emitter 18 V, Kollektor-Basis 36 V, Emitter-Basis 4 V, Kollektorstrom 3 A. Mil. Norm. Im Gehäuse Jedec TO-60.
1 Stück .... **DM 19.–** 10 Stück .... **DM 150.–**

BLY 55. HF-Leistungstransistor für 12 W bei 175 MHz (ft = 500 MHz) und 36 V Versorgungsspannung (bis 65 V). Totale Verlustleistung 22 W. Gehäuse Jedec TO-60. Idealer Treiber für BLY 36.
1 Stück .... **DM 14.50** 10 Stück .... **DM 120.–**

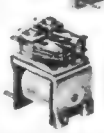
Relais

Kleinst-Drehanker-Relais HB-10. Hermetisch dicht. Für Einsatz in trockene Schaltungen (Antennenrelais) mit kleinsten Strömen und Spannungen, wie auch zum Einsatz in normale Schaltungen. Entspricht den Forderungen der Mil. und Jan-Norm. Schüttel- und stoßfest, für Umgebungstemperaturen von –65 bis +125 °C. Ansprechempfindlichkeit 13 V, Spannungsbereich bis 28 V. Ansprechleistung 285 mW. Spulenwiderstand 600 Ω, 2 Umschaltkontakte 30 W. Maße nur 19,8 x 22,3 x 10,2 mm.
1 St. **DM 4.90** 10 St. **DM 45.–** 100 St. **DM 400.–**

Autorelais 4505. Nennspannung 12 V (9...15 V). 2 Umschaltkontakte 5 µ vergoldet, belastbar 800 VA/10 A. Schüttel- und stoßfest. Eingebaut in Preßstoffschale 55 x 40 mm mit Laschenbefestigung. Herausgeführte Messerkontakte.
1 Stück ..... **DM 4.95** 10 Stück ..... **DM 44.–**



Wechselstromrelais 3054. Kleinrelais mit großer Schaltleistung. Anschlüsse Print. 220 V~/50 Hz oder 60 V=. Belastbar bis 1000 VA, max. Schaltstrom Gleichstrom 6 A, Wechselstrom 10 A. 2 Arbeitskontakte. Isolation Keramik. 40 x 20 x 27 mm hoch.
1 Stück **DM 3.75** 10 Stück **DM 33.–**
100 Stück **DM 300.–**

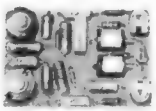


Relais S 21. Hochempfindliches Relais, 12 bis 30 V, mit 4 Arbeitskontakten. Belastbarkeit 50 W/3–4 A. 40 x 20 x 25 mm hoch.
1 St. **DM 2.40** 10 St. **DM 22.–** 100 St. **DM 200.–**

AMTRON-Bausätze
Die AMTRON-Bausätze enthalten alle zur Funktion einer Schaltung notwendigen Teile. Allen Bausätzen liegen ausführliche Bauanleitungen mit einer Funktionsbeschreibung bei, so daß beim Aufbau der Geräte die Wirkungsweise der Schaltung leicht verstanden wird.

Amtron-Bausätze – Fernsteuer-Sender UK 300
Volltransistorisierter 4-Kanal-Sender für Funkfernsteuerung von Flug-, Schiff- u. Automodellen usw. Der Sender arbeitet auf dem 27-MHz-Band. Die vier Modulationsfrequenzen liegen im NF-Bereich und sind zwischen 400 Hz und 6500 Hz einstellbar. Betriebsspannung 9 V, Stromaufnahme mit 20 mA sehr gering. Oszillator quarzgesteuert, Konstanz der Modulationsfrequenzen ausgezeichnet durch Stabilisierung der Versorgungsspannung durch Zenerdiode.
Frequenzbereich 27...28 MHz, Bestückung 2x 2 N 708, AC 127, 2x AC 125, OA 95, BCY 88 C 6 V 2. Mit ausführl. Bauanleitung, komplett mit allen Teilen und Quarz .. **DM 42.80**

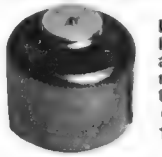
Bausatz Fernsteuer-Empfänger Amtron UK 310
Geringes Gewicht und hohe Empfindlichkeit. Empfangsbereich 27...30 MHz. Aufgebaut mit 4 Transistoren, TR 1 ist das HF-Empfangsteil, TR 2, TR 3 und TR 4 arbeiten als NF-Verstärker und Begrenzer. Ein AF 317 arbeitet als Pendelaudion (Empfangsspule im Kollektorkreis, Drossel im Emitterzweig), Emitterkreis-Auskopplung. TR 2, 3 und 4 sind als gleichspannungsgekoppelter Verstärker geschaltet. Empfindlichkeit 5 µV, Stromversorgung 6 V, Maße 69 x 48 x 20 mm, 35 g, Bestückung: SFT 317, 3x SFT 353. Mit Bedienungs- und Bauanleitung, komplett mit allen Einzelteilen ..... **DM 21.60**



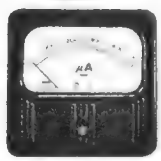
Bausatz 2-Kanal-Schaltstufe 1000–2000 Hz, UK 325
Ergänzungseinheit zum Empfänger UK 310, ebenfalls sehr klein und leicht. Besonderheit ein Reedrelais anstelle der üblicherweise verwendeten elektromechanischen Relais. Dadurch wesentlich betriebssicherer und leichter. Einstellbarkeit für jeden NF-Kanal getrennt mittels Einstellregler. Betriebsspannung von 6 V kann direkt dem vorgeschalteten Empfänger UK 310 entnommen werden. Anschließbar alle 2-Kanal-Rudermaschinen. Kanal 1: 1000 Hz, Kanal 2: 2000 Hz. Bestückung: BC 148, AC 184, AC 141, 2x OA 90, Gewicht 45 g. Mit Anleitung und allen Einzelteilen ..... **DM 51.50**

Bausatz 2-Kanal-Schaltstufe, 1500–2500 Hz, UK 330
Wie vorstehend, jedoch Kanal 1: 1500 Hz, Kanal 2: 2500 Hz. Kompl. Bausatz mit allen Einzelteilen u. Anleitung **DM 51.50**

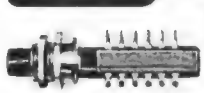
Spaltpol-Asynchronmotor EM 2012
Zweipoliger, selbstanlaufender, Asynchronmotor für Anschluß an Einphasen-Wechselstromnetz. Kleine Abmessung bei hoher Leistung und gutem Wirkungsgrad, ruhiger Lauf, wartungsfreier Betrieb sowie Rundf. u. Fernsehstörfreiheit. Als Antriebs-, Steuermotor, für Belüftungszwecke usw. 220 V~, Leerlauf-Drehzahl 2600, Leistung 0,5 W bei 2000 U/min bei Drenmoment 25 cmg. 39 x 46 x 40 mm hoch (ohne Achse, ⌀ 4 mm).
Modell EM 2012-1: Für Rechtslauf 1 St. **4.20** 10 St. **38.—**
Modell EM 2012-2: Für Linkslauf 1 St. **4.20** 10 St. **38.—**
Lüfterflügel für Motor 2012: 1 St. **–.60** 10 St. **5.50**



Batteriemotor (Kassettenrecorder). Sehr kurze Bauform. Kräftiger Motor mit aufgepreßter Seilscheibe. Betriebsspannung 4...8 V. Durch Umpolung der Batteriespannung rechts- und linkslaufend, ⌀ 34 x 24 mm.
1 Stück **DM 3.50** 10 Stück **DM 32.–**



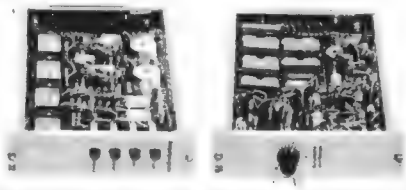
Einbaumeßinstrumente Sonderangebot
Quadratische Form. Preßstoffabdeckung schwarz mit weißer Skala und schwarzer Schrift. Nullpunktkorrektur. Drehspulmeßwerk, Abmessungen 80 x 80 mm. Lieferbar in den Werten 5 mA, 300 mA, 300 V.
Preis pro Stück nur ..... **DM 11.–**



Schiebetaste mit Zentralbefestigung, 4 Umschalter, ⌀ 8 mm, Einbautiefe 40 mm, Knopffarbe wahlweise grau, rot, schwarz.
1 St. **DM 1.90** 10 St. **DM 17.–**

Thyristor-Zündung HTZ 94 (ITT)
Kompl. Bausatz mit allen elektronischen und mechanischen Einzelteilen sowie Gehäuse. Best.: Thyristor T 3 N 4 C 00, 2x ASZ 18, BAY 18, BAY 45, 5x BY 133. Gebohrte und geätzte Epoxydplatine 140 x 97 mm. Mitgeliefert werden: Beschreibung der Arbeitsweise, Aufbauanleitung, Hinweis für Überprüfung, Schaltbild, Stückliste, Bestückungsplan, Einbauanleitung. (Früh. Listenpreis 94.50)
Preis komplett für 12-V-Batterie ..... **DM 59.50**
Preis komplett für 6-V-Batterie ..... **DM 59.50**

Baugruppen aus Fernübertragungsanlagen für Radarschirmbilder
Ursprüngliche Verwendung: Übertragung von Radarinformationen über praktisch unbegrenzte Entfernungen an Luftraumüberwachungs-Radargeräte mittels Telefon- oder Rundfunkleitungen.



Die Baugruppen sind in gedruckter Technik auf Platine 225 x 145 mm, die in einem vernickelten Rahmen mit Frontplatte und 2 Messersteckverbindungen untergebracht sind. Sämtliche Bauelemente haben lange Anschlußdrähte.

Die Platinen sind in der Bestückung je nach Zeichnungs-Nr. geringfügig abweichend. **Eine Fundgrube für Bastler, Amateure, Werkstätten!** Zu jeder Baugruppe kann der Stromlaufplan gegen Unkostenbeitrag von DM –.75 geliefert werden. Sämtliche Baugruppen **fabrikneu,** ungebraucht.

Digital-Schaltung: 17 Transistoren, 12 Dioden, 11 Schalenkerne ⌀ 18 mm, 130 Widerstände und Kondensatoren, 1 Potentiometer mit Drehknopf ..... **DM 15.–**

Koinzidenz-Stufe: 26 Transistoren, 80 Dioden, 130 Widerst. u. Kondensatoren, 26 Speicherkerne ..... **DM 16.50**

Kondensator-Speicher: 130 Dioden, 32 Kondensatoren, 32 Widerstände, 4 Übertrager ..... **DM 18.–**

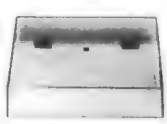
Überwachungseinheit (Interne Signale): 4 Kammrelais mit Fassung, 4 Signallampenfass. mit Lampen, 20 Trans., 6 Dioden, 12 Kond., 8 Tantal, 60 Widerstände, 2 Spulen
DM 18.50

Schutzgaskontakte, magnetisch betätigt. 1 Arb.-Kontakt (Reed-Switch) mit Schnappcharakteristik. Sehr kurze Schaltzeit, große Erschütterungssicherheit. Der Kontakt arbeitet geräuschlos, ist wartungsfrei und unterliegt keiner Abnutzung, Kontaktgabe berührungslos durch Bewegung eines Dauermagneten oder einer elektr. betätigten Magnetspule. Kontaktbelastung max. 60 VA/250 V, 40–60 Hz, Schaltstrom 1 A/Dauerstrom 3 A, Kontakt- und Öffnungszeit 0,5 ms. Anschlußfahnen tauchverzinnt.
Modell 80: Glaskörper 50 mm x 5 mm ⌀, Gesamtlänge (mit Kontakten) 80 mm.
1 St. **–.65** 10 St. **5.60** 100 St. **47.50** 1000 St. **390.–**
Modell 48: Glaskörper 33 mm x 3 mm⌀, Gesamtlänge (mit Kontakten) 48 mm.
1 St. **–.60** 10 St. **5.10** 100 St. **43.–** 1000 St. **360.–**

Koaxial-Kolbenlautsprecher Modell SP-80X. Mit Hochtonkegel. Belastbarkeit bis 30 W, Impedanz 8 Ω, Frequenzber. 30...20 000 Hz. Korb⌀ 180 mm ..... **DM 39.50**
Modell SP-50X. Mit Hochtonkegel. Belastbarkeit bis 25 W, Impedanz 8 Ω, Frequenzber. 38 bis 20 000 Hz. Korb⌀ 125 mm ..... **DM 29.50**

Einbau-Lautsprecher in neuartiger Technik.
Quartett-Lautsprecher (4fach-Membrane mit 4 Schwingspulen in einem Korb). Flache Ausführung. Leistung 5 W, Spitze 10 W, Impedanz 4 Ω, Frequenzbereich 20...15 000 Hz, 148 x 148 x 46 mm tief, 0,850 kg.
1 Stück **DM 23.50** 10 Stück **DM 205.–**

Mehrzweck-Rollgestell mit schräggestellten, schwenkbaren Rollen 50 mm ⌀ (leicht laufend in Kugellagern). Rollen auch über den dichsten Teppich. Gestell aus Vierkantprofilen 25 x 25 mm, hartverchromt, ebenso Rollen. Mit angeschweißtem Auflagewinkel mit zwei Bohrungen. Trägt sogar die schwerste Rundfunktruhe. Breite 330 mm, Gesamthöhe 290 mm.
1 Satz (2 Stück) ..... nur **DM 18.50**



Plexi-Abdeckhaube
für Plattenspieler, rauchfarben. Abmessung 420 x 355 x 95 mm.
Preis nur ..... **DM 14.50**

Stadtverkauf Karlsruhe, Waldstraße 46, Telefon 2 44 56

Preise inkl. Mehrwertsteuer. Lieferung erfolgt gegen Nachnahme. Aufträge über DM 100.— portofrei. Aufträge unter DM 20.— Bearbeitungszuschlag DM 2.—.

BÜHLER elektronik
WIEN · BADEN-BADEN · ZÜRICH
7570 Baden-Baden, Gunzenbachstr. 33b, Tel. (07221) 24347, Telex 784310

Neue Reihen WIMA-Kondensatoren für die Industrielle Elektronik und für erhöhte Anforderungen

- Metallisierte Polyester-Kondensatoren
- Metallisierte Polycarbonat-Kondensatoren
- Metallisierte Polypropylen-Kondensatoren
- Kunstfolien-Kondensatoren mit engen Kapazitätstoleranzen
- Kunstfolien-Kondensatoren für Wechsel- und Impulsspannungen
- Miniatur-Kondensatoren
- Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren

WIMA-Kondensatoren sind empfehlenswerte Bauelemente für elektronische Geräte!

Fordern Sie bitte unseren neuesten Spezialkatalog an!

WILHELM WESTERMANN
Spezialfabrik für Kondensatoren
68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345
Tel.: (0621) 408012 · Telex: 04-62237

WIMA

Interessante Angebote!

So preiswert wie noch nie!
Handfunksprechgerät FRT-30 A, o. FTZ-Nr., 27,125 MHz, quarzgesteuerter Sender, **einmaliger Preis.**
Stück nur DM 19.80
10 Stück nur DM 178.–

3-Kanal-Handfunksprechgerät FRT-903, ohne FTZ-Nr., 9 Transistoren, 1 Diode, umschaltbar auf 3 Kanäle im 27-MHz-Band, 1 Kanal bequarzt, Sender und Empfänger quarzgesteuert, mit Tonruf, kompl. mit Zubehör, Stück ..... **nur DM 64.–**

Neuheit Drahtlose Wechselsprechanlage, volltrans., Spitzengerät mit großer Leistung, gute Verständigung durch Squelchschaltung, ohne Kabelverlegung an jede Steckdose mit gleicher Phase anzuschließen, große Reichweite, je Sprechstelle **DM 62.50,** unbegrenzt erweiterbar!

Hi-Fi-Stereo-Verstärker, volltransistorisiert, 2x 6 W, Eingänge: Phono, Tuner, Ausgänge: 2 Lautsprecherboxen 4–16 Ω (auch für Kopfhörer geeignet), Frequenzwiedergabe: 40–20 000 Hz, eingeb. Netzteil 220 V, modernes Metallgehäuse, nußbaumfarbig 110 x 250 x 180 mm **nur DM 128.–**

Lichtorgelmodul, univ. einsetzbar für Leistungen bis 1000 W, 1 Kanal, einfach anzuschließen: bei einkanaligem Betrieb parallel zum Lautsprecher, mehrkanalig mit Lautsprecher-Weiche, Maße 55 x 32 x 30 mm, 220 V, mit Anschlußplan **nur DM 27.–**

Lautsprecherweiche für Lichtorgelmodul ..... **DM 12.75**

Comptalux-Farblampen, 100 W, lieferbar in Rot, Gelb, Grün und Blau ..... **Stück DM 18.–**

Für den Selbstbau einer Lautsprecherbox!
Hi-Fi-Lautsprecher ELECTRONIC-MELODY, Breitbandlautsprecher mit Hochtonkegel, 12 W max., Imp. 4 Ω, 50–17 000 Hz, ⌀ 205 mm, Befestigungslochkreis 193 mm ⌀, Einbautiefe 90 mm ..... **nur DM 17.50**

Druckkolben-Tiefton-Lautsprecher, 15 W max., Imp. 8 Ω, 40–8000 Hz, 95 dB **DM 20.50**

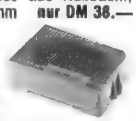
Druckkolben-Lautsprecher, 25 W max., 125 mm ⌀, Imp. 8 Ω, 38–18 000 Hz, 95 dB ..... **DM 28.–**

Druckkammer-Hochton-Lautsprecher, 20 W max., Impedanz 8 Ω, 1700–20 000 Hz, 8000 G, 50 mm ⌀, T 59 mm **DM 15.90**

80-W-Hochton-Hornstrahler, 8 Ω, 7500 bis 20 000 Hz, bes. preiswert Stück **DM 22.50**
5 Stück ..... **DM 100.—**

Soeben wieder eingetroffen!

Lautsprecherbox, deutsches Markenfabrikat, 8 Ω, Wiedergabeleist. 10 W, sehr eleg. Holzgehäuse aus Nußbaum, H 330 x B 250 x T 95 mm **nur DM 38.—**

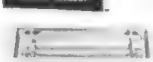


Hecklautsprecher, 4 W, 4 Ω, schlagfestes Gehäuse aus hitzebeständigem Kunststoff, anthrazit, bes. preiswert **nur DM 19.80**

Hecklautsprecher, 6 W, 4 Ω, bes. formschöne u. elegante Ausführung, schwarz **DM 21.50**

Miniatur-Lautsprecher, 0,2 W, ⌀ 57 mm, 8 Ω **DM 1.80**
wie oben, jedoch ⌀ 70 mm, 0,3 W .. **DM 1.90**
wie oben, jedoch ⌀ 77 mm, 0,3 W .. **DM 1.95**
wie oben, jedoch ⌀ 92 mm, 1 W .. **DM 3.90**

Überblendregler zur Regelung von 2 Lautsprechern, mit Kabel, Halterung, Drehknopf und Montagematerial .... **DM 3.50**



Hallspirale, 2 Spiralen, max. Eing. 350 mA, Eing.-Imp. 8 Ω, Ausg.-Imp. 30 kΩ, 100–3000 Hz, Nachhalldauer 2,5 sek (1000 Hz), Verzögerung max. 30 msek mit Anschlußplan .... **DM 17.50**

Stereo-Kopfhörer, elegante Luxus-Ausführung, 2x 8 Ω, weiche, gut sitzende Muscheln, 20 bis 20 000 Hz ..... **nur DM 17.50**
10 Stück ..... **DM 150.—**

Endlich wieder lieferbar!

Stereo-Kopfhörer mit Lautstärkereglern und Umschalter Mono/Stereo, geschmackvolle Aufmachung mit ca. 3,5 m Spiralkabel und Stereo-Klinkenstecker, Imp. 8 Ω, 30 bis 18 000 Hz ..... **nur DM 29.50**
10 Stück **DM 245.–**

Preisknüller! Stethoskop-Ohrhörer, 8 Ω, mit 3,5-mm-Klinkenstecker ..... **DM 2.95** 10 Stück **DM 27.50**

AKG-Studio-Mikrofon, dyn. 200 Ω, m. kugelförmiger Richtcharakteristik, komplett m. Anschlußkabel u. 3pol. Normstecker, hellgraues formschönes Gehäuse mit Metalltischständer, ausgezeichnet geeignet für Sprache und Musik, ein Restposten von AKG, im Geschenkkarton verpackt,
solange Vorrat reicht .. nur DM 16.95

Dyn. Funksprechmikrofon in solider Metallausführung, mit Sprechtaste, Spiralkabel und Aufhängevorrichtung, für Amateur- und Autosprechfunk bes. geeignet, wahlweise hoch- und niederohmig zu verwenden, 200–8000 Hz, Ausg.-Pegel –48 dB ..... **DM 28.50**

Kofferradio-Teleskopantenne, 85 cm lang, 10teilig, kippbar, voll versenkbar **nur 2.50,** 10 St. **19.–,** 100 St. **120.–**

Plexiglasplattensortiment, 5 große Platten, sortiert in den Farben Milchig und Gelb ..... **nur DM 4.95**
10 Sortimente ..... **nur DM 40.—**

Kupferbeschichtete Epoxyd-Platte, 175 x 285 x 1,5 mm, Ia Qualität, **Sonderpreis nur solange Vorrat** .... **DM 3.80**
10 Stück .... **DM 34.–** 100 Stück .... **DM 290.–**

Rarex-Foto-positiv-Spray bietet Ihnen die Möglichkeit, kupferkaschierte Platten selbst zu beschichten, Spraydose mit 100 ccm, Inhalt reicht für ca. 1½ qm, einschl. Entwickler .. **DM 8.75**

Fotopositiv beschichtete Platten, 0,035 µ Kupferauflage, 1,5 mm stark.

Hartpapier
75 x 100 mm einschl. Entwickl. **DM 1.80**
100 x 150 mm einschl. Entwickl. **DM 3.40**
150 x 200 mm einschl. Entwickl. **DM 7.20**

Epoxy-Glashartgewebe
75 x 100 mm einschl. Entwickl. **DM 2.80**
100 x 150 mm einschl. Entwickl. **DM 5.80**
150 x 200 mm einschl. Entwickl. **DM 11.50**

Ätzmittel für ½ l ..... **DM 1.20**

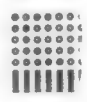
Selbstklebende Leiterbahnen und Lötaugen erleichtern die Herstellung einer Transparentvorlage.
Leiterbahnen 16,5-m-Rolle, 0,79 mm breit ..... **DM 5.70**
1,57 mm breit ..... **DM 6.05**
2,54 mm breit ..... **DM 6.30**

Lötaugen 1 Satz = 224 Stück, ⌀ außen 2,38 mm, ⌀ innen 0,79 mm ..... **DM 5.40**
⌀ außen 4,80 mm, ⌀ innen 1,02 mm ..... **DM 5.50**
1 Satz = 160 Stück, ⌀ außen 7,62 mm, ⌀ innen 2,03 mm ..... **DM 5.55**

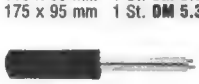
Experimentierplatten mit Lötstreifen- und Punktraster, 1,5 mm Superpertinax, Kupferauflage 0,035 µ, Lötlack gespritzt.

5-mm-Streifenraster, Leiterbahnbreite 3 mm, 19 Leiterbahnen, 1,3 mm Lochdurchmesser, 5 mm Lochabstand.
116 x 95 mm 1 St. **DM 2.60** 10 St. **DM 23.–**
175 x 95 mm 1 St. **DM 4.—** 10 St. **DM 35.–**

5-mm-Punktraster, Lötpunkt-⌀ 3 mm, 19 Lötpunktreihen, Loch-⌀ 1,3 mm, Lochabstand 5 mm.
116 x 95 mm 1 St. **DM 2.60** 10 St. **DM 23.–**
175 x 95 mm 1 St. **DM 4.—** 10 St. **DM 35.–**



2,5-mm-Streifenraster, Leiterbahnbreite 1,7 mm, Loch-⌀ 1 mm, Lochabstand 2,5 mm.
116 x 95 mm 1 St. **DM 3.70** 10 St. **DM 34.–**
175 x 95 mm 1 St. **DM 5.30** 10 St. **DM 48.–**



Leiterbahnunterbrecher zum ein- und beidseitigen Unterbrechen der Leiterbahnen **DM 2.60**

Lötstützpunkte, für alle Platten passend, Beutel mit ca. 100 Stück ..... **DM 2.50**

Uhrmacher-Schraubenzieher-Satz für Feinmechanik wie Meßgeräte, Uhrwerke usw., erstklassige Stahlspitze, 6 Stück in Plastiktasche verpackt, Größen von 0,5 bis 2,5 mm Klingenbreite.
1 Satz = 6 Stück ..... **nur DM 2.75**

Mini-Multitester, handliches Vielfachmeßgerät in stabiler Ausführung, mit Bereichsschalter für 11 Meßbereiche: Gleichsp. 0 bis 10/50/250/1000 V, Wechselsp. 0–10/50/250/1000 V, Gleichstrom 0–1/100 mA, Widerstand 0–150 kΩ, mit Batterie und Meßschnüren ..... **DM 19.80**

Exacta 1-20 mit Spiegelskala u. autom. Oberlastungsschutz 20 000 Ω/V DC, 20 000 Ω/V AC, 13 Bereiche: Gleichsp. 0–10/50/250/1000 V, Wechselsp. 0-10/50/250/1000 V, Gleichstrom 0–50 µA/0 bis 250 mA, Widerstand 0–60 kΩ/0–6 MΩ, Pegel –20 dB bis +22 dB, 115 x 85 x 25 mm, komplett mit Zubehör .. **DM 37.50**

Exacta 5-20 mit Spiegelskala u. autom. Oberlastungsschutz, 20 000 Ω/V DC, 10 000 Ω/V AC, 20 Bereiche: Gleichsp. 0–2,5/10/50/250/500/5000 V, Wechselsp. 0–10/50/250/500/1000 V, Gleichstrom 0–50 µA/0–5/50/500 mA, Widerst. 0–12/120 kΩ/1,2/12 MΩ, Pegel –20 dB bis +62 dB, 140 x 90 x 40 mm, komplett mit Zubehör ..... **DM 49.50**

Exacta 3-30 mit Spiegelskala u. autom. Oberlastungsschutz, 30 000 Ω/V DC, 15 000 Ω/V AC, 21 Bereiche: Gleichsp. 0–0,6/3/15/60/300/600/1200/3000 V, Wechselsp. 0–6/30/120 600/1200 V, Gleichstrom 0–30 µA/0–60 mA/600 mA, Widerstand 0–10 kΩ/1/10/100 MΩ, Pegel –20 dB bis +63 dB, 150 x 100 x 45 mm, komplett mit Zubehör ..... **DM 59.50**

Elektronisch stab. Netzgerät, 2 Bereiche von 0–12 und von 12–24 V regelbar, mit Bereichsschalter, max. 1,5 A Stromentnahme, Meßinstrument für Spannung/Strom ist eingebaut, Maße 18,5 x 10,5 x 8,5 cm ..... **DM 87.50**

Auto-Alarmanlage, dieses hochempfindliche Gerät arbeitet mit Hilfe eines Pendelkontaktes und gibt sofort Alarm, wenn sich ein Unbefugter an Ihrem Wagen zu schaffen macht. Jeder sollte dieses Gerät besitzen! .... **DM 9.95**

Signalinjektor, kleines, nützliches Prüfgerät für Bastler und Werkstätten ..... **nur DM 16.50**

Lochstanzersatz, rund, bestehend aus 5 Stanzen 16–18–20–25–30 mm, mit Reibahle ..... **nur DM 23.65**

Sonderangebot

BC 108 C Epoxy-Gehäuse TO-92
1 St. **DM –.50** 10 St. **DM 4.50** 100 St. **DM 30.–**
BY 142 1 St. **DM –.85** 10 St. **DM 7.50** 100 St. **DM 65.–**
EF 732 1 St. **DM 7.50**

Computerplatinensortiment, enthält eine Vielzahl wertvoller Bauteile wie Schalttransistoren, Dioden usw. 1 Sortiment = 3 große Platinen ..... **DM 3.80**
10 Sortimente **nur DM 30.—**

Koaxkabel, 60 Ω, versilbert, Farbe: weiß, ⌀ 6 mm, Innenleiter 1 mm, keine Unterlängen oder 2. Wahl, einmalig günstig ..... Meter **nur DM –.60**
50 m ..... **DM 27.50** 100 m ..... **DM 45.–**

Raaco-Klarsicht-Hobbybox
12 Schubladen ca. 137 x 65 x 37 mm groß, Gesamtgröße der Box: 300 x 140 x 138 mm, ideal für den Bastler, 1 Magazin **DM 12.50**
ab 5 Magazine je .... **DM 10.90**

Telefonverstärker (o. FTZ-Nr.) kompl. mit Adapter, 9-V-Batterie und Anleitung ..... **DM 28.90**

Stehwellenmesser, SW-Verhältnis 1 : 1–1 : 3, Imp. 75 Ω oder 52 Ω, Empfindlichkeit des Meßwerkes: 100 µA, Frequenzber. 1,9 MHz bis 180 MHz ..... **nur DM 29.50**

Batteriemotor, 6 V, je nach Batteriepolung rechts- oder linkslaufend, für Fernsteuerzwecke ..... Stück **DM 2.95**
10 Stück ..... **DM 25.–**

Alle Preise einschl. MwSt. zuzüglich Versandkosten. Bei Aufträgen unter 10.– DM + 3.50 DM Mindermengenaufschlag.

Bei Inbetriebnahme von Sendern, Empfängern, Fernmeldeanlagen und Zubehör postalische Bestimmungen beachten!

Albert **MEYER-ELEKTRONIK**
Nachnahmeschnellversand
757 Baden-Baden, Postfach 6 04
Telefon 0 72 21/2 61 23 und 0 72 21/2 54 87
Ladenverkauf
757 Baden-Baden, Lichtentaler Straße 55

Dr. Böhm

Elektronische Orgel und Elektronisches Schlagzeug mit Böhmat

Dr. Böhm garantiert:

Goldene Zeiten für Orgel-Selbstbauer

Musikfreunde lieben ihr Instrument; sie wollen es durch und durch kennen.
Dr. Böhm bietet hundertfältige Möglichkeiten, eine Orgel nach individuellen Gesichtspunkten selbst zu bauen. Außerdem: mit dem Selbstbau nach dem System Dr. Böhm **sparen Sie bis zu 80 % vom regulären Kaufpreis!**

Dr. Böhm-Orgeln sind unübertroffen vielseitig, klanglich hervorragend und **repräsentieren in jeder Hinsicht Spitzenqualität.** Dr. Böhm-Orgeln sind nach dem aktuellsten Stand der Technik konzipiert. Voraussetzung für jede Spitzenleistung ist langjährige Erfahrung: Dr. Böhm begann als erster mit der Entwicklung von Transistororgeln und von elektronischen Orgeln zum Selbstbau.

Technische Stichworte

über die wir Sie gern ausführlich informieren:
Volltransistorisiert – echter Sägezahngenerator für unübertroffen guten Klang – keine Multivibratoren oder integrierte Schaltkreise – leicht spielbare Stahlkunststoffklaviatur, ohne reibende Lager oder Führungen, daher unbegrenzt haltbar – wartungsfreie, stets zuverlässige Tastenkontakte (Umschaltkontakte, keine einfachen Arbeitskontakte) – Dr. Böhm-Schnellverkabelung (keine zeitraubende Verharfung, keine teuren Verharfungsplatinen) – unübertroffene Klangformung, viele Fußlagen und Register, Sägezahn-, Rechteck- und Sinusklangfarben, voller Orgelklang und echte Instrumentalklangfarben – alle modernen Spezialeffekte – Schieberegler möglich – HiFi-Transistorverstärker – formschöne Gehäuse aus edlen Hölzern und vieles andere.

Dr. Böhms sensationelle Neuentwicklungen:

Der **BÖHMAT,** ein vollelektronischer Zusatz, bringt automatisch die komplette Begleitung hervor, wie sie ein sehr guter Organist sonst mit dem Fuß und der linken Hand spielt. Damit können auch Sie jede Art leichter Musik vollendet klangschön spielen.

Das elektronische Schlagzeug, System Dr. Böhm, ist halbautomatisch (mit den Tasten gekoppelt) und vollautomatisch spielbar. Es läßt den perfekten Rhythmus eines guten Schlagzeugers erklingen.
BÖHMAT und Schlagzeug begeistern alle Zuhörer! (Bitte, fordern Sie die untenstehenden Schallplatten an.)

Tatsächlich:

Dr. Böhm garantiert „Goldene Zeiten für Musikfreunde".
Dr. Böhm-Orgeln sind klangschön, modern in der Technik und leicht selbst zu bauen. Ein ausgereiftes Programm von Europas erster und größter Spezialfirma für elektronische Selbstbau-Orgeln.

Fordern Sie noch heute mit dem Informationsscheck den großen farbigen, 60seitigen Gratiskatalog von

Dr. Böhm, D-495 Minden, Postfach 209/11/9a

Informationsscheck **An Dr. Böhm, D 495 Minden, Postfach 209/11/9a**

☐ Senden Sie mir bitte kostenlos und unverbindlich den 60seitigen wertvollen Farbkatalog.

☐ Senden Sie mir kostenlos den farbigen Spezialprospekt **„Goldene Zeiten für Musikfreunde"** über Böhmat, Schlagzeug, Leslie und andere Neuheiten.

☐ Senden Sie mir bitte per Nachnahme Ihren Zusatz-Bausatz: elektronisches Schlagzeug mit Böhmat zum Preis von **DM 675.–.**

☐ Senden Sie mir bitte per Nachnahme Ihre 30-cm-Langspielplatte **„Ein Klang, der Sie verzaubern wird".** Klangproben der Dr. Böhm-Orgeln zum Preis von **DM 7.–.**

☐ Senden Sie mir bitte per Nachnahme Ihre 30-cm-Langspielplatte **„Goldene Zeiten für Musikfreunde"** – Tanzmusik mit Dr. Böhm-Orgeln, elektron. Schlagzeug und Böhmat zum Preis von **DM 10.70.**

☐ Bitte senden Sie mir per Nachnahme Ihr Tonband „Goldene Zeiten für Musikfreunde". Tanzmusik mit Dr. Böhm-Orgeln, elektronischem Schlagzeug und Böhmat. Zum Preis von **DM 13.40.**

Name: .....
Wohnort: .....
Straße: .....

Praktikum der Industrie-Elektronik

Der ermäßigte Vorbestellpreis gilt bis zum 30. Juni '72.

Der Inhalt.

Einleitung, Grundlagen, Bausteine und ihre Schaltungen. Besonderheiten elektronischer Bauelemente: Widerstände. Kondensatoren. Spulen. Baugruppen. Anpassungsfragen. Zuverlässigkeit und Lebensdauer. – Verstärker und Schwingungserzeuger: Verstärker mit „negativen Widerständen". Quantenelektronische Verstärker und Oszillatoren. Verstärker mit Transduktoren. Nichtelektronische Verstärkerarten. Schwingungserzeuger. – Schalter: Nichtelektronische Schalter. Elektronische Schalter und Stromrichter. Elektronisch schaltende Baugruppen. – Impulsverarbeitende Baugruppen: Impulsformen und ihre Erzeugung. Impulsverformung. Pulsmodulation und -demodulation. – Bausteine der Stromversorgung: Gleichrichtergeräte. Wechselrichter. Stabilisierte Stromquellen. – Bausteinserien.

Meßtechnik. Grundlegende Zusammenhänge: Physikalische Grenzen der Meßgrößenerfassung. Formen der Meßwerte. – Meßgrößenaufnehmer, -umformer und -umsetzer: Die wichtigsten elektronisch meßbaren Größen. Gebräuchliche Meßgrößenaufnehmer (-umformer, -umsetzer) und Geber. – Besonderheiten der Meßverstärker. – Anzeigemittel: Elektronische Sichtausgeber. Meßwertumsetzer für die digitale Meßtechnik. Selbstabgleichende Geräte. – Meßgrößenüberwachung und Meßwertverarbeitung: Meßfehler. Überwachungseinrichtungen und Meßwertverarbeitung. – Fernmeß- und Fernwirktechnik: – Beispiele aus der elektronischen Meßtechnik.

Elektronische Datenverarbeitung (EDV). Kybernetik, Informationstheorie. – Datenverarbeitende Einrichtungen: Grundelemente. Schaltungslehre. Codierung und Programmierung. Speicher. Rechenwerke. Periphere Geräte. – EDV-Anlagen: Analog- und Hybridrechner. Digitalrechner. Prozeßrechner. Übersetzer- und Dokumentationsmaschinen. Daten-Fernverarbeitung und Integrierte Anlagen. – Nichtelektronische Datenverarbeitung.

Steuerungs- und Regelungstechnik. Grundlegende Zusammenhänge. – Einstell- und Programmgeräte. – Regler und Stellglieder: Verstärker und Rückführungen. Nichtlineare und gemischte Reglersysteme. Stellglieder. Steuerbare Stromrichter als Stellglieder. – Motorantriebe: Motorarten. Steuerschaltungen. Drehzahl- und Gleichlaufregelungen, Elektrische Welle. – Werkzeugmaschinensteuerungen: Problematik. Konventionelle Steuerungen. Numerische und rechnergeführte Steuerungen. – Beispiele aus der Industrie: Bausteinserien. – Mit nichtelektronischen Systemen kombinierte Anlagen.

Elektronische Energieumwandlung. Erzeugung elektrischer Energie. – Die elektrische Erwärmung. – Induktive Erwärmung. – Erzeugung mechanischer Schwingungen. – Ultraschallgeneratoren. – Elektronische Materialbearbeitung. – Elektronische Kühlung.

Zur Praxis der Industrie-Elektronik. Verfahrenswahl. – Gerätebau: Verdrahtung. Miniaturisierung. Einschubtechnik. Abschirmung. Kühlung. Umgang mit Bauelementen. – Anlagenbau: Verkabelung. Schaltwarten.

Sie sparen
DM 26,–, wenn
Sie gleich bestellen.

Herbert G. Mende

Wer hat den Mut und die Erfahrung, das Praktikum der Industrie-Elektronik zu schreiben?

Herbert G. Mende ist Beratender Ingenieur und Fachschriftsteller. Im ständigen Kontakt mit der Industrie und der Technik hat er das Praktikum der Industrie-Elektronik im Laufe der letzten Jahre zunächst auf Karteikarten entworfen, diese dann gesichtet und geordnet und schließlich das Manuskript in einem Guß niedergeschrieben.

Herbert G. Mende ist einer der wenigen Fachschriftsteller, die natürlich und damit verständlich schreiben. Selbst wenn er wissenschaftliche Probleme darstellt, formuliert er seine Sätze so, daß sie fast von Laien verstanden werden können. Er weiß um die Nöte des Praktikers, der nie Zeit hat, ein dickes Lehrbuch durchzuarbeiten, aber ein Informationsmittel braucht, in dem das „Gewußt wie" sinnvoll aufbereitet ist.

▼

Wer den ersten Band des „Praktikum der Industrie-Elektronik" erhalten hat, bekommt den zweiten ohne Rückfrage hinzugeliefert. Eine erneute Bestellung ist also in diesem Falle nicht notwendig.

Sie sparen
DM 26,–, wenn
Sie gleich bestellen.

Franzis-Verlag München

Praktikum der Industrie-Elektronik

Der erste Band ist lieferbar, der zweite erscheint im April '72.

Erscheinen
Ausstattung
Preis
Vorbestellung

Das Praktikum der Industrie-Elektronik erscheint in zwei Bänden mit insgesamt 600 Seiten, 510 Bildern und 71 Tabellen im Text. Der erste Band ist lieferbar, der zweite soll im April '72 folgen.

Das Praktikum der Industrie-Elektronik ist solide ausgestattet. Hochwertiges, nicht durchscheinendes Papier, klare, lesbare Schrift, übersichtliche Satzanordnung, Kolumnentitel machen die Arbeiten mit dem Werk bequem. Die zwei in grünes Leinen gebundenen Bände haben das handliche Format von 15 cm x 21,5 cm. Ein farbiger Schutzumschlag gibt dem Werk ein ansprechendes Äußere.

Das Praktikum der Industrie-Elektronik ist preiswert. Im Verhältnis zu seinem Informationsgehalt können Sie darüberhinaus DM 26,– sparen, wenn Sie jetzt bestellen. Bis zum 30. Juni 1972 gilt der ermäßigte Vorbestellpreis von DM 89,– für beide Bände zusammen. Ab 1. 7. 72 wird das Praktikum der Industrie-Elektronik überall für mindestens DM 115,– verkauft. Bei Teilzahlung kostet dann das Werk mindestens DM 126,–.

Sie sparen
DM 26,–, wenn
Sie gleich bestellen.

Das Werk.

Das Praktikum der Industrie-Elektronik führt das Wissen des Theoretikers und die Erfahrungen des Praktikers zusammen. Das ständige Benutzen des Werkes ermöglicht, theoretische Lösungen reibungslos in die Praxis umzusetzen, wobei kostbare Zeit für langwieriges Probieren eingespart wird. Damit nicht genug: Auch das Know-How für die Inbetriebnahme und Wartung von elektronischen Geräten und Anlagen hält das Praktikum der Industrie-Elektronik bereit.

Das Praktikum der Industrie-Elektronik ergänzt die reinen Grundlagen-Lehrbücher, die Schaltungssammlungen und die Aufsätze in den Fachzeitschriften. Es macht den Praktiker vertraut mit allen wichtigen Zweigen der Industrie-Elektronik, ihren theoretischen Hintergründen und ihren praktischen Eigenheiten. Es informiert über technische Lösungen, wenn sich eine elektronische Einrichtung einmal nicht lehrbuchgerecht verhält.

Das Praktikum der Industrie-Elektronik ist gefüllt mit praktischen Hinweisen, gebrauchsfertigen Formeln, umfangreichen Tabellen und Übersichten, einschlägigen Zitaten der Normen und VDE-Vorschriften.
Oft hängt gerade von der Beachtung der DIN-Normen und der VDE-Vorschriften ab, ob ein elektronischer Baustein oder ein Gerät seine Aufgabe zuverlässig erfüllen kann.

Das Praktikum der Industrie-Elektronik ist der Schlüssel zur weiterführenden Fachliteratur, wenn unerwartet ein Problem auftaucht. DK-Zahlen helfen, die Fachzeitschriften des In- und Auslandes leicht auszuwerten, auch führen sie zu der in Büchereien aufliegenden Fachliteratur hin und öffnen die Türe zu privaten Dokumentationen.

Das Praktikum der Industrie-Elektronik entwirrt die ineinander verfilzten Sachgebiete. Die starke, übersichtliche Aufgliederung des Inhaltsverzeichnisses und das weit über das übliche Maß ausgebaute Stichwortverzeichnis machen das Werk zu einem Nachschlage- und Auskunftsbuch mit hohem Informationsgehalt.

Das Praktikum der Industrie-Elektronik nützt jedem, der von den Problemen der elektronischen Praxis berührt wird. Entwicklungsingenieure in Hochschulinstituten und Industriebetrieben, Techniker in der Fertigung und im Kundendienst, Ingenieure der Bundespost und Bundesbahn, Technische Offiziere, Amateure bei ihren Experimenten zu Hause, Kaufleute der Elektronik-Branche werden das Praktikum der Industrie-Elektronik als unentbehrliches Hilfsmittel schnell schätzen lernen und schließlich nicht mehr missen wollen.

Sie sparen
DM 26,–, wenn
Sie gleich bestellen.

Unser neues GX-Kopfsystem ist die wahrscheinlich wichtigste Tonband-Erfindung seit Erfindung des Tonband-Gerätes.

Das ist der GX-Kopf. Sein Herz ist ein Juwel: Kristallferrit. Eingegossen in geschliffenes Glas. Die Oberfläche doppelt gehärtet und spiegelglatt poliert. Das Band, das über diesen Kopf gleitet, gibt auf einmal vielmehr her: von 30 bis 28.000 Hz (± 3 dB) geht der Frequenzbereich des GX-Kopfsystems.

Kein Staub lagert sich mehr ab und verzerrt den Klang. Klarer und reiner denn je steht der Ton im Raum. Die Pianostellen so zart wie der Atemhauch . . .
GX vor der Typenziffer unserer Tonband-Maschinen bedeutet, daß wir die HiFi-Qualität bis an die menschliche Hörgrenze gesteigert haben. — Akai weltweit. 25 Service-Zentralen in der BRD. Kundendienst überall.
Prospekt „Audio" von Akai International GmbH, 6079 Buchschlag, Am Siebenstein 4.

AKAI®

Satellitenspezialisten messen bei der Bodenfunkstelle in Raisting

Im Rahmen des Intelsat-Fernmeldesatelliten-Systems (Intelsat = Internationales Fernmeldesatelliten-Consortium) werden in diesen Tagen von drei Spezialisten vom Fernmeldetechnischen Zentralamt Darmstadt besondere Messungen in der Bodenfunkstelle Raisting der Deutschen Bundespost vorgenommen. An den Messungen, die der Qualitätssicherung von Fernsehübertragungen dienen, beteiligen sich als Gäste zwei Spezialingenieure der Comsat aus Washington. Diese Fernmeldesatelliten-Gesellschaft ist die Organisation, die für das Intelsat-Consortium das weltumspannende Fernmeldesatellitensystem betreibt und weiterentwickelt. Intelsat wird heute von 83 Ländern aus aller Welt getragen, unter denen die Bundesrepublik neben den USA eines der Länder ist, die das System bereits in erheblichem Umfange benutzen.

Die Versuche betreffen den seit etwa einem Jahr über dem Atlantik in Betrieb befindlichen Satelliten der vierten Generation, Intelsat-IV F 2. Von dieser Serie sind inzwischen acht Flugmodelle

Bei der Bodenfunkstelle Raisting, geht die dritte Großantenne (Bildmitte) ihrer Vollendung entgegen. Raisting I (links) wurde noch unter einem auch Random genannten Witterungsschutz errichtet, während Raisting II (rechts) und Raising III ohne dieses auskommen

in Auftrag gegeben worden und bereits drei erfolgreich gestartet. Die Ergebnisse der Messungen dienen auch der Entwicklung der fünften Generation von Fernmeldesatelliten, die wegen des ständig steigenden Leitungsbedarfs ein mehrfaches der etwa 6000 Fernsprechstromkreise bewältigen soll, die ein Intelsat-IV übertragen kann. An dieser Entwicklung wird bereits heute gearbeitet.

Für die Planung derart komplizierter Fernmeldesysteme wie sie die Satellitenverbindungen darstellen, werden neben den Erfahrungen des Betriebes Grundlagen benötigt, die nur in systematischen Versuchen gewonnen werden können. Bei den laufenden Untersuchungen geht es um die Frage, welche Qualität des Fernsehsignals zu erwarten ist, wenn einer der 12 Kanäle – Transponder genannt – eines Intelsat-IV-Satelliten mehrfach ausgenutzt wird. An den Ergebnissen dieser Untersuchungen besteht international großes Interesse, weil sie Antwort auf die Frage geben, wie Satelliten bei starkem Verkehrsanfall noch wirtschaftlicher ausgenutzt werden können.

Heathkit-Katalog Sommer 1972

Auf 48 Seiten nennt dieser Katalog die wichtigsten technischen Daten der im Europa-Programm lieferbaren Bausätze und zeigt die fertigen Geräte in überwiegend mehrfarbigen Bildern. Unter den Neuheiten verdienen der Stereo-Kassettenrecorder AD-110 Erwähnung dessen Lösch- und Vormagnetisierungs-Spannung einstellbar ist, so daß Chromdioxidband voll ausgenutzt werden kann, sowie zwei neue Laboroszillografen. Der Typ IO-105 ist eine Zweikanalausführung mit Rechteckröhre und einer Y-Bandbreite bis 15 MHz. Unter den röhrenbestückten Erfolgsschlagern findet man z. B. den Universal-Prüfsender SG-9 sowie die Amateurfunk-Transceiver HW-101 und HW-12 A.

Telefunken-Handbuch 1972/73: Bauteile NSF

Auf mehreren hundert Seiten faßt dieses Buch alle Katalogunterlagen des Fachbereiches NSF zusammen, die bis März 1972 erschienen sind. Die vierzehn Buchabschnitte behandeln: Allgemeine technische Daten, Tantalkondensatoren, Elektrolytkondensatoren, Kunststoffolien-Kondensatoren, Keramikkondensatoren, Drehkondensatoren, Trimmerkondensatoren, Kohleschicht-Festwiderstände, Heißleiterwiderstände (Newi), Potentiometer, Dickfilmschaltungen, Leiterplatten, Schalter und Buchsen sowie Fernseh-Abstimmittel.

Für schnellen und gewinnbringenden Service

Zeilentransformatoren
Hochspannungsfassungen
Schwarz-weiß und Farbe
Lieferung durch den Fach-Großhandel

Neu!

Fernsehteile-Katalog
Austauschliste
für jeden Fachhändler und Fernsehtechniker kostenlos von

KÖNIG
ELECTRONIC

Friedrich W. König, 6101 Reichelsheim/Odw., Postf. 15
Steinstr. 1-5 · Tel. (06164) 484, 801 · Telex 04 191901

König Electronic
wenn's um den Service geht

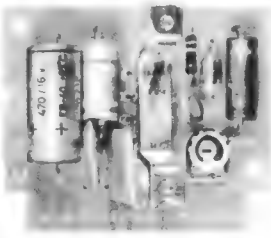
RIM-Baugruppen

RIM electronic großenteils preisgesenkt ab 1. April 1972. Einzelheiten auch in der

RIM-Bausteinfibel

mit Kombinationsbeispielen

Stand 1. 11. 1971: 194 DIN-A4-Seiten + Nachtrag, Stand 1. 4. 1972: 36 DIN-A4-Seiten (Inhalt: ela-mini-system mit 60-W-Baugruppe „NFK 50" mit Netzteil), insgesamt als 230 DIN-A4-Seiten. – Preis DM 6.–, Nachnahme Inland DM 8.20. **Nachtrag Bausteinfibel** extra gegen Voreinsendung von DM 2.20 in Briefmarken.



Bewährte RIM-Endverstärker-Baugruppen:

Steckkarte »IC 2,5«

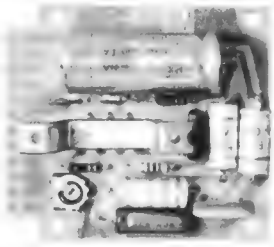
Ausg.-Leistg.: 2,5 W/8 Ω. Klirrfaktor: ≤ 3 %/ 1000 Hz. Frequenzber.: 40 Hz–15 kHz –3 dB. Empfindlichk.: 25 mV/22 kΩ. L-Ausgang:: 8 Ω. Stromvers.: 12 V/350 mA. Maße 62 x 50 x 20 mm.

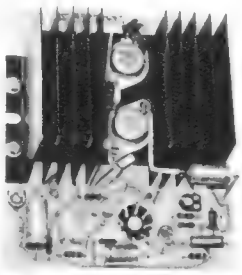
Bausatz mit Plan	01-10-625	**DM 29.50**
Betriebsfertig	02-10-625	**DM 37.50**
Steckerleiste dazu	36-50-030	**DM 5.20**

Steckkarte »IC 4,5«

Ausg.-Leistg.: 4,5 W/4 Ω. Klirrfaktor: ≤ 5 %/ 3 W. Frequenzb.: 40 Hz–15 kHz –3 dB. Empfindlichk.: 100 mV/22 kΩ. L-Ausgang: 4 Ω. Stromvers.: 15 V/0,5 A. Maße 70 x 62 x 20 mm.

Bausatz mit Plan	01-10-635	**DM 39.95**
Betriebsfertig	02-10-635	**DM 46.95**
Steckerleiste dazu	36-50-030	**DM 5.20**





Type »BG 25-D«

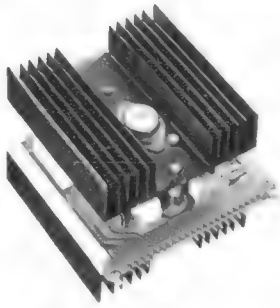
Sinusleistg.: 35 W/8 Ω. Klirrgrad: ≤ 1 % b. 1000 Hz/35 W/8 Ω. Frequenzb.: 20 Hz–50 kHz ± 0,5 dB. Eing.: 600 mV/ 6 kΩ. L-Ausgang: 8 Ω. Stromvers.: 60 V/1,5 A/b. 35 W. Maße 150 x 130 x 70 mm.

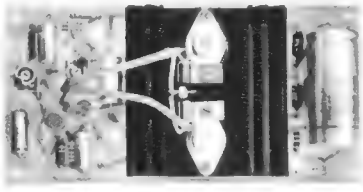
Bausatz mit Plan	01-10-650	**DM 83.50**
Betriebsfertig	02-10-650	**DM 113.50**

Steckkarte »NFK 50«

Sinusleistg.: 55 W/4 Ω. Klirrgrad: ≤ 1 %/ 50 W/4 Ω. Frequenzb.: 25 Hz–25 kHz ± 1 dB. Eing.: 350 mV/55 W. Elkoloser L-Ausg. Stromvers.: 29 + 29 V/2 A. Stromaufn.: ca. 1,7 A bei 50 W (elektron. Kurzschlußsicherung). Maße 120 x 90 x 110 mm.

Bausatz	01-10-665	**DM 89.–**
Baumappe	05-10-665	**DM 2.50**
Betriebsfertig	02-10-665	**DM 129.–**





Type »BG 15-D«

Sinusleistg.: 20 W b. 50 V/0,7 A, 12 W b. 35 V/0,55 A, 6 W b. 24 V/0,4 A. Bei betriebsf. Baugr. bitte die gewünschte Spannung angeben!

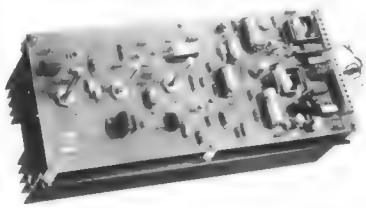
Klirrgrad: ≤ 1 % b. 1000 Hz/20 W/ 8 Ω. Frequenzb.: 10 Hz–20 kHz. Eing.: 550 mV/10 kΩ. L-Ausgang: 8 Ω. Maße 175 x 85 x 50 mm.

Baus. m. Plan	01-10-640	**DM 59.95**
Betriebsf.	02-10-640	**DM 79.50**

Type »BG 100«

Ausgangsleistg.: 100 W/4 Ω. Klirrgrad: ≤ 1 %/1000 Hz. Frequenzb.: 20 Hz–20 kHz ± 0,5 dB. Eing.: 70 mV/ca. 0,5 MΩ. L-Ausg.: 4 Ω. Stromvers. 2x 42 V/2,5 A. Strombegrenzung bis 9 A Spitze. Getrennte Höhen- und Baßregelung. Maße 300 x 120 x 80 mm.

Bausatz	01-10-670	**DM 199.80**
Baumappe	05-10-670	**DM 5.50**
Betriebsfertig	02-10-670	**DM 289.–**



Weitere Einzelheiten und passende Netzteile in der Bausteinfibel oder im **RIM-Electronic-Jahrbuch '72.** – 2. Auflage. 752 Seiten. Schutzgebühr DM 7.– + Porto. Nachnahme Inland DM 9.20. Sämtliche Preise einschließlich MwSt.

RADIO-RIM Abt. F 3 8 München 2, Postfach 20 20 26, Bayerstr. 25
Telefon (08 11) 55 75 21, Telex 05-29 166 rarim-d

briefe an die funkschau

Die abgedruckten Briefe enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. Das Recht der sinnwahrenden Kürzung muß sich die Redaktion vorbehalten; deshalb ist es zweckmäßig, Briefe kurz zu halten und auf das Wesentliche zu beschränken. – Schreiben Sie uns Ihre Meinung, geben Sie uns Anregungen. Bei allgemeinem Interesse drucken wir Ihre Zuschrift gern ab.

Nächtlicher Übersee-Empfang auf Mittelwelle

FUNKSCHAU 1971, Heft 24, Seite 796

Vielleicht interessiert es die FUNKSCHAU-Leser auch, welche Mittelwellenstationen aus Europa hier in Johannesburg, Südafrika, in den Nachtstunden zu hören sind. Da möchte ich zunächst den Bayerischen Rundfunk erwähnen, der fast jeden Tag ab 22.00 Uhr Ortszeit (21.00 MEZ) mit dem Beginn der Nachrichten zum Teil ausgezeichnet zu empfangen ist. Ferner können der Westdeutsche Rundfunk, Radio Vatikan, Radio Monte Carlo und Radio Luxemburg, wenn das QRN (atmosphärische Störungen) nicht allzu stark ist, ebenfalls gehört werden. Zum Empfang wird eine 10-m-Langdrahtantenne verwendet.

Übrigens freut es mich sehr, daß wir in Johannesburg in einigen Buchhandlungen die FUNKSCHAU bekommen. Denn gerade in so weiter Ferne wollen wir uns auch über den neuesten Stand der Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik informieren. *Joachim Schultz, Johannesburg*

Das Tonbandgerät – Theorie und Praxis

FUNKSCHAU 1972, Heft 3 und 6, Briefespalten

Die Leserbriefe zum Thema „Crossfield" zeigen, daß offenbar auch in Fachkreisen dieses Problem häufig nicht richtig verstanden worden ist. Insbesondere gibt mir der Leserbrief von Dr. Glaab (FUNKSCHAU 6/72) Anlaß zu einigen Anmerkungen.

1. Die Messungen bei den Testzeitschriften werden meistens mit den vom Gerätehersteller empfohlenen Bändern durchgeführt. Gegen dieses Verfahren ist prinzipiell nichts einzuwenden, jedoch muß beim Vergleich verschiedener Aufsprechverfahren (hier Crossfield und konventionelle Vormagnetisierung) stets mit demselben Band, am besten mit dem Bezugsbandleerteil C 264 Z, gemessen werden. Andernfalls sind Beurteilungsfehler unvermeidlich.

2. Die Schlußfolgerung von Herrn Glaab, die aufnahmeseitige Höhenanhebung bei 10 kHz und den Geräuschspannungsabstand als Bezugsmaßstab anzusetzen, trifft auch nicht den Kern der Sache. Als Maßstab muß vielmehr angesetzt werden, welcher absolute Pegel bei hohen Frequenzen und gleichem Geräuschspannungsabstand noch aufgezeichnet werden kann, denn was nützt die schönste Höhenanhebung, wenn sie nicht nachher in Form einer entsprechenden Magnetisierung auf dem Band vorhanden ist. Sehr deutlich treten die Unterschiede zu Tage, wenn man den Frequenzgang einmal mit 20 dB und dann mit 10 dB unter Bezugspegel registriert. (Eine Übersteuerung des Verstärkers muß bei dieser Messung selbstverständlich ausgeschlossen sein.) Führt man diese Messung mit entsprechend konstruierten Crossfieldeinheiten durch, dann zeigt sich bald der Vorteil dieser Technik. Die gleichmäßigere Vormagnetisierung, die sich günstig auf die Drop-out-Verringerung auswirkt, ist ein weiterer Vorteil.

Leider ist in DIN 45 500 kein entsprechender Hinweis über die Aussteuerung bei der Aufnahme des Frequenzganges aufgenommen worden, denn es leuchtet sofort ein, daß ein Gerät mit geradem Frequenzgang bei etwa 10 dB unter Bezugspegel wesentlich bessere Eigenschaften aufweisen muß als ein solches, das erst bei Verringerung des Pegels auf 20 oder gar 30 dB unter Bezugspegel zu einem geraden Frequenzgang in der Lage ist. Hier liegt auch die Problematik der Hi-Fi-Kassettengeräte, bei welchen der Frequenzgang üblicherweise bei 30 dB unter Bezugspegel aufgenommen wird.

Es ist allerdings richtig, daß nur entsprechend justierte Kopfeinheiten die Vorteile aufweisen. Andererseits konnte ich bei Messungen im Labor der Firma Bogen, Berlin, immer wieder feststellen, daß auch falsch justierte Crossfieldeinheiten nie schlechtere Daten hatten als ein konventionell vormagnetisierter Aufnahmekopf.

Gern gestehe ich, daß ich anfangs dieselbe Ansicht wie Herr Glaab vertreten habe, bis mir Ingenieure der Firma Tandberg in Oslo bei Labormessungen die Vorteile in den entscheidenden Punkten objektiv demonstrierten.

Die modernen Bänder haben die Crossfieldtechnik etwas in den Hintergrund gedrängt. Während bei 19 cm/s eine Crossfield-Vormagnetisierung gar keine Vorteile bringt, können bei 9,5 und 4,75 cm/s doch deutlich hörbare Verbesserungen erzielt werden, die sich in einer klareren Höhenwiedergabe äußern.

Hermann Constantin, Kiel

Etwas Eigenlob

Ich bin im Besitz der FUNKSCHAU ab dem Jahre 1932. Gäbe es keine anderen Gründe, Ihre Fachzeitschrift zu abonnieren, wäre es die Reihe „Für Praxis und Hobby". Die Vielzahl und Vielfältigkeit der Bauanleitungen, die praktisch erprobt und damit voll nachbausicher sind, bei denen tatsächlich leicht beschaffbare und handelsübliche Teile verwendet werden, macht Spaß am Basteln. Machen Sie nur so weiter!

Manfred Ruprechtsberger, Wernstein

Auch die Werbung fiele unter den Tisch . . .

Glosse in FUNKSCHAU 1972, Heft 4, Seite 132

In der FUNKSCHAU las ich diese Glosse über die ablehnende Haltung der Rundfunkanstalten gegenüber dem ARI-System. Nur der Ordnung halber möchte ich daran erinnern, daß nicht nur der Deutschlandfunk werbefreie Hörfunkprogramme anbietet sondern auch NDR und WDR. Zumindest für die beiden größten Rundfunkanstalten, in deren Sendegebieten fast die Hälfte aller Bundesbürger lebt, trifft die in der Glosse geäußerte Vermutung nicht zu.

Manfred Jenke, Norddeutscher Rundfunk, Hamburg

Dia-Vertonung – einmal anders

FUNKSCHAU 1972, Heft 5, Seite 157

Bei dem beschriebenen Gerät werden zwar alle Vorteile gegenüber Geräten mit Tonkopf aufgeführt, jedoch sollten auch die Nachteile dieser Konstruktion erwähnt werden:

Durch die Überlagerung Schaltimpulse/Toninformation ist es bei handelsüblichen Tonbandgeräten nicht möglich, die Schaltimpulse *nach* dem Vertonen zu setzen, da dann die Toninformation gelöscht wird. Hierzu wäre ein Eingriff ins Gerät nötig (z. B. Schalter in der Leitung zum Löschkopf).

Ein zweiter Nachteil dieses Gerätes besteht darin, daß ein falsch gesetzter Schaltimpuls nur dann gelöscht werden kann, wenn anschließend auch der entsprechende Text oder die Musik an dieser Stelle des Bandes neu aufgenommen wird. Dies dürfte in manchen Fällen nicht ganz einfach sein.

Diese aufgeführten Nachteile sollen in keiner Weise die (überwiegenden) Vorzüge dieses Gerätes schmälern. Sie sollten jedoch bei einem eventuellen Nachbau mit berücksichtigt werden.

Detlef Dürsch, Rödental-Oeslau

Entlöten von Bauteilen

FUNKSCHAU 1972, Heft 5, Seite 163

In diesem Beitrag in der Rubrik „Werkstattpraxis" stand, man möge das flüssige Lötzinn mit Kältespray davonpusten. Diese Art zu entlöten, birgt meiner Meinung nach jedoch die Gefahr, daß Lötzinnpartikel auf die Platine fallen, vergessen oder nicht gesehen werden und in empfindlichen Transistorschaltungen Kurzschlüsse mit enormen Auswirkungen verursachen können.

Ich verfahre nach folgender Methode: Mit dem Lötkolben erhitze man das Lötzinn, und dann wird das flüssige Lötzinn mit einem etwa 30 bis 40 cm langen *Silikonschlauch* von 2 bis 3 mm Durchmesser abgesaugt.

Dieses ist, finde ich, gefahrloser und auch billiger, wenn man bedenkt, daß Kältespray recht teuer ist. Der Schlauch schmilzt auch dann nicht, wenn er direkt an die Lötspitze gehalten wird.

Hans-Werner Kostrzewa, Bremerhaven

Der kleinste Widerstand . . .

FUNKSCHAU 1972, Heft 4, Seite 114

Der Ordnung halber möchten wir darauf hinweisen, daß unser Haus seit mehr als einem Jahr einen Metallschichtwiderstand unter der DIN-Bezeichnung 0204 liefert. Sein Fertigungsbereich liegt zwischen 100 Ω und 200 kΩ, er ist mit 0,5 % und 0,1 % in allen TK-Gruppen lieferbar. Seine Grenzspannung beträgt 200 V nach Belastung 1000 h; bei 40 °C Umgebungstemperatur mit 0,2 W liegen die Widerstandsänderungen $< 0{,}25$ %.

CRL Electronic Bauelemente GmbH

Zwei besonders preisgünstige und beliebte
HEATHKIT®-Bausätze

MW/LW-Koffersuper GRB-220

Ein preisgünstiger und leistungsfähiger Kofferempfänger, spielend leicht zu bauen und daher als Anfänger-Bausatzgerät hervorragend geeignet ● Abstimmbereiche MW 500...1700 kHz, LW 160...280 kHz ● Eingangsempfindlichkeit 100 µV bei 100 mW Ausgangsleistung ● Nf-Ausgangsleistung ca. 400 mW bei 0,4 % Klirrfaktor ● Eingebauter autom. Schwundausgleich (AGC) ● Voller, reiner Klang durch leistungsstarken Rundlautsprecher ● Moderne Halbleiterschaltung mit IC-Zf-Verstärker ● Problemloser Abgleich durch Verwendung moderner Zf-Filterbausteine ● Netzunabhängiger Betrieb mit handelsüblicher 9-V-Blockbatterie ● Formschönes Kunststoffgehäuse mit eloxierten Beschlägen ● Großflächige Vertikalskala.

Bausatz: DM 103.- ohne Batterie

Beide Modelle werden mit deutscher Bau- und Bedienungsanleitung geliefert. Nähere technische Einzelheiten erhalten Sie kostenlos und unverbindlich von der

Metall-Suchgerät GD-48

Einer der erfolgreichsten Bausätze, die wir je auf den Markt gebracht haben ● Das GD-48 ist ein handliches, zuverlässiges und in seiner Preisklasse außergewöhnlich leistungsfähiges Suchgerät zum Auffinden metallischer Gegenstände aus Eisen und NE- sowie Edelmetallen, die unter der Erdoberfläche verborgen sind ● Ortet Gegenstände in der Größe eines 5-Pfennig-Stückes in 15 cm Tiefe, in der Größe eines 1-DM-Stückes in 18 cm Tiefe, eine Aluscheibe von 12 cm ⌀ in 50 cm Tiefe und große Objekte sogar bis max. 1,8 m Tiefe ● Akustische Anzeige durch eingebauten Lautsprecher oder Kopfhörer (gegen Aufpreis lieferbar), optische Anzeige durch Einbauinstrument mit stufenlos regelbarer Empfindlichkeitseinstellung ● Netzunabhängiger Betrieb durch handelsübliche 9-V-Batterie ● Leichter Selbstbau, einfache Handhabung, geringes Gewicht.

Bausatz: DM 295.-

betriebsfertig: DM 395.-

HEATHKIT Geräte GmbH
6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main
Robert-Bosch-Straße 32–38, Postfach 2 20
Telefon 0 61 03/10 77 ⌕, Telex 04-13 606

oder vom
HEATHKIT Elektronik-Zentrum
8 München 2, Josephspitalstraße 15, Telefon 08 11/59 12 33

HEATHKIT®

Das DAIMON Energie-System.

Damit präsentiert DAIMON ein richtungsweisendes Programm für den Batterie-Markt. Alle denkbaren Anforderungen, die man heute an eine Batterie stellen kann, sind im DAIMON Energie-System erfüllt.

Mit den Feuerroten – problemlosen Batterien, die überall verwendbar sind und deren Leistungsdaten keinen Vergleich scheuen.

Mit den Alkali-Mangan-Zellen, konstant leistungsstarken Energie-Zellen für extreme Nutzungsdauer.

Mit den Nickel-Cadmium-Zellen, kleinen Akkumulatoren, die man wiederaufladen und so immer neu verwenden kann.

Das ist Teil 1 des DAIMON-Marketing: Für jede Anforderung das richtige Produkt.

Teil 2 ist der umfassende DAIMON-Service: Mit kurzen Lieferzeiten und detaillierter Beratung zu jeder Zeit.

DAIMON ist eben Energie-Spezialist.

Die Feuerroten von DAIMON. Longlife-programmierte Batterien aus dem DAIMON ENERGIE SYSTEM

Perfekte Batterien für jede Anforderung

DAIMON als Batterie-Hersteller präsentiert der Welt ein Energie-System: das DAIMON-Energie-System.

Funkschau 9

44. Jahrgang • 1. Mai-Heft 1972

VCR in den Startlöchern

Der über der audiovisuellen Landschaft liegende Nebel lichtet sich. Wurden bisher an viel zu viel Stellen hierzulande und überall in der westlichen und östlichen Welt audiovisuelle Trockenübungen gemacht, wurde diskutiert, geplant, verworfen, investiert und Geld verloren, so nimmt wenigstens ein System Gestalt an — nur wenig hinter dem vor anderthalb Jahren verkündeten Zeitplan zurückbleibend.

Wir meinen das von Philips konzipierte und von einer Anzahl deutscher und ausländischer Firmen übernommene Video-Cassette-Recording-System, allgemein bekannt unter der Abkürzung VCR. Ursprünglich war die erste Auslieferung für April vorgesehen, nun aber ist es im Juni endgültig so weit, daß Philips die „pipelines" im Handel und anderswo füllen kann, wie man sich in Hamburg ausdrückt. Gemeint sind die Anfangslieferungen für die Lagerhaltung im Einzelhandel zur Versorgung der Elektronik-Snobbies (die alles und jedes zuerst haben müssen), zur Bemusterung zahlloser Interessenten, für Vorführungen, für Lehrgänge der Servicetechniker und für manche andere Zwecke. Echt und recht verkaufen wird man sicherlich erst ab Spätherbst; dann haben auch noch andere bundesdeutschen Firmen ihre selbstkonzipierten Modelle fertig.

Bei VCR wird sich rasch das gleiche Bild ergeben wie wir es vom Phonomarkt her gewohnt sind. Es bieten sich viele unterschiedliche Konstruktionen von Plattenspielern und -wechslern und von Kassettenrecordern an, aber allen ist gemeinsam, daß sie die genormten Schallplatten bzw. die Compact-Cassetten aufnehmen und abspielen können. Beispielsweise sehen die VCR-Geräte von Grundig und Loewe nicht nur äußerlich anders aus als die Philips-Version, sie enthalten vielmehr auch „innerlich" manche Abweichung, resultierend aus den langjährigen eigenen Erfahrungen, die sich beide Firmen mit der Videomagnetbandtechnik erwarben.

Es darf als ein Glück bezeichnet werden, daß sich VCR als der europäische Standard durchzusetzen beginnt, so daß dem Europäer das Hin und Her und die wenig positive Gerätevielfalt des amerikanischen Marktes erspart bleiben. Nachdem es den Japanern nicht gelungen ist, in ihrem Land eine einheitliche Norm für Videokassetten mit Magnetband zu schaffen, zumindest keine, an die sich alle Firmen halten, ist in Japan und somit auch in den USA als Japans wichtigster Exportkunde eine ziemliche Unordnung eingetreten. Mindestens sechs unterschiedliche Kassettensysteme mit Magnetband bewerben sich um die Gunst der Käufer. Philips hat nunmehr auch keine Hemmungen mehr, VCR als das 7. System drüben anzubieten, obwohl man sich zunächst eine ganze Weile zurückhielt, immer in der Hoffnung auf einen gemeinsamen Standard.

VCR wird im Bundesgebiet zunächst nur in einer einzigen Ausführung — mit Tuner und selbstverständlich farbtüchtig — auf den Markt kommen. Ob der im Vorjahr genannte Preis von 2800 DM gehalten werden kann, wird sich im Juni zeigen; über 2900 DM dürfte man aber nicht hinausgehen.

Die Auswahl der Händler, die VCR verkaufen, wird nach qualifikationsbezogenen Gesichtspunkten erfolgen. Voraussetzung ist eine Servicewerkstatt von Rang und genügend Ausbildung der Techniker. Die ersten Kurse sind angelaufen, die reisende Schule dürfte zunächst einmal sechs Wochen lang im Bundesgebiet unterwegs sein. Neuartig ist der Selbstunterricht mit dem ersten „Polymedia-Baustein" (VCR-Kassette + gedrucktes Begleitmaterial).

Philips baut seine VCR-Geräte weiterhin in Wien, wo auch die Entwicklung erfolgte. Erste Stufe ist die Belieferung aller CCIR-Länder (625 Zeilen, 50 Hz, Pal-Farbsystem), später wird auch Frankreich mit einem Nur-Wiedergabe-Gerät folgen, ausgelegt für Secam. Viel Überlegung widmet man der VCR-Kassette, die leider noch immer 145 DM bei 60 Minuten Spielzeit kosten wird. Ob hier einmal ein Preissturz kommt, wie man ihn von der Compact-Cassette her kennt? Diese hat unbespielt anfangs 11.50 DM gekostet, heute bekommt man sie für 2.50...3.50 DM. Die Frage nach bespielten VCR-Kassetten steht noch unbeantwortet im Raum, was verständlich ist; Philips und seine Lizenznehmer — sie brauchen übrigens keine Lizenzgebühren zu zahlen, sondern müssen sich nur verpflichten, die VCR-Standards einzuhalten — sind „hardware"-Leute; die „software" sollen andere liefern. Zuerst kommt wohl *Telscan* in Skandinavien mit einigen tausend VCR-Geräten auf Mietbasis und regelmäßiger Lieferung von mit Programmen bespielten Kassetten zum Zug.

Karl Tetzner

Kurz-Nachrichten

304 Firmennamen, verteilt auf 149 Plätze in der Bundesrepublik, umfaßt **die März-Ausgabe der Liste der von Saba gesperrten Firmen.** An der Spitze steht München mit 47 Händlern, die mit Saba-Erzeugnissen nicht beliefert werden. * 19 Tageszeitungsverlage im Bundesgebiet **haben in Frankfurt gemeinsam die „Audiovisionsgesellschaft Tageszeitung — AVT —" gegründet.** Sie soll die Möglichkeiten für Tageszeitungen im audiovisuellen Bereich untersuchen und alle Vorbereitungen treffen, um zur gegebenen Zeit das neue Medium einzusetzen. * Nach Hoechst **hat die Siemens AG als zweites deutsches Unternehmen in Moskau eine ständige Niederlassung eingerichtet.** * Um den in den USA nicht verstummenden Klagen über schlechte Bildqualität des Farbfernsehens zu begegnen, **hat die amerikanische Elektronik-Industrie Versuche angestellt, bei denen das Fernsehsignal zwischen Studio und Sender von einem Referenzsignal in der Bildaustastlücke begleitet wird.** Es wird automatisch zur Korrektur von Farbart und -sättigung herangezogen. * Wie vwd aus Barcelona berichtet, **ist nicht damit zu rechnen, daß Spanien vor 1975 das Farbfernsehen einführen wird.** Alle Entwicklungsarbeiten ruhen gegenwärtig, auch sei noch keine Entscheidung zwischen Pal und Secam gefallen. * In Tanum/Schweden hat die **erste skandinavische Satelliten-Bodenstation** die ersten Monate ihres Betriebs gut hinter sich gebracht. Wichtige Teile der Anlage wurden von GTE Telecommunicazioni, Mailand, geliefert. * **Das Erste und Zweite Hörfunkprogramm des Süddeutschen Rundfunks werden größtenteils in Stereo ausgestrahlt.** Von Mitte 1970 bis zum Februar 1972 stieg die wöchentliche Stereo-Sendezeit von 101,5 auf 115,9 Stunden. * Nahe an 100 Teilnehmer aus 32 Ländern trafen sich in München zur **24. Tagung der Technischen Komission der UER.** Präsident dieser Kommission ist Claude Mercier, Technischer Direktor der französischen ORTF. * **Die EVR-Abteilung des Columbia Broadcasting Systems hat die Hälfte ihres Personals entlassen.** Die Bearbeitung von Material für EVR-Kassetten ist bekanntlich in den USA eingestellt und nach England verlegt worden. Zugleich hat CBS eine große Marktstudie über den Fernseh-Kassettenmarkt in Auftrag gegeben.

Aus der Wirtschaft

15 % Produktionsverlust: Die bundesdeutsche Bauelementeindustrie, zusammengeschlossen im Fachverband 23 des ZVEI, hielt ihre letzte Beiratssitzung am 5. April in Paris ab, wo der Salon des Composants Electroniques die Experten zusammenführte. Hier wurde bekannt, daß die Mitgliedsfirmen im Vorjahr zwar ein Produktionsvolumen von 2,5 Milliarden DM erzielen konnten, aber doch gegenüber 1970 eine Einbuße von 15 % hinnehmen mußten. Besonders betroffen von dem Rückgang waren aktive Bauelemente (– 22 %), hingegen kamen passive und mechanische Bauelemente mit – 10 % davon. Viele Abnehmer, so wurde mitgeteilt, haben zunächst ihre überhöhten Lagerbestände abgebaut; ferner steigen die Einfuhren sowohl von bauelementeintensiven Billigstgeräten als auch von aktiven Bauelementen aus den USA und von passiven aus dem Fernen Osten. Die Preise rutschen weiter, was im Gegensatz zu den im Inland gestiegenen Kosten steht. Ein weiteres ungünstiges Moment sind die um 8,5 % rückläufigen eigenen Exporte. Dadurch halten sich jetzt die Ein- und Ausfuhren die Waage. Zu den Zukunftsaussichten meint Direktor *Plümke*, Vorsitzender des Fachverbandes 23, daß das laufende Jahr eine Zuwachsrate von 5 % bringen könnte, während langfristig eine jährliche Steigerung um 8...10 % möglich sei. — Die nächste Mitgliederversammlung des Fachverbandes 23 findet im Oktober in München statt.

Nordmende beklagt Exportrückgang: Ungeachtet einer erfreulichen Umsatzsteigerung um 12 % im Vorjahr, die zu einer Ausweitung der Marktanteile aller Produktionsbereiche führte, sieht die Unternehmensleitung die zukünftige Entwicklung im Grunde nur „gedämpft optimistisch". Der Export sank von 22,4 % vom Gesamtumsatz auf 16,8 % — Tendenz: weiter fallend! —, und die Kosten steigen unaufhörlich. Hinzu kommen die inflationären Einflüsse und die Auswirkungen der aus Bonn stammenden konjunkturpolitischen Maßnahmen (Steuer-, Kartell- und Währungspolitik). — Im einzelnen wird mitgeteilt, daß das Jahr 1972 dank besonderer Vorsicht mit leeren Lagerhallen und voller Fertigungsauslastung begann, auch konnte 1971 Kurzarbeit vermieden werden. Auf den Sektoren Video- und Digitaltechnik wird zielstrebig weitergearbeitet, desgleichen auf dem neuen Gebiet Schulfernsehen. Die Gruppe Nordmende electronics meldete 11 % Umsatzplus. — In Verden a. d. Aller übernahm Nordmende am 1. Mai ein inzwischen geschlossenes Zweigwerk von AEG-Telefunken, wo 110 Arbeitskräfte freigesetzt wurden. Sie werden größtenteils von Nordmende mit der Herstellung von Baugruppen für Fernsehempfänger weiterbeschäftigt werden.

Interconti Electronics gegründet: Unsere Leser wurden erstmalig durch eine halbseitige Anzeige in Heft 4/1972, Seite 297, von der Gründung einer neuen Vertriebsgesellschaft namens Interconti Electronics durch *Salo Federgrün* informiert. Inzwischen hat das Unternehmen in London (Albany House, Petit Francestreet), Brüssel (Avenue Brugman 160) und Düsseldorf (Graf Reckestr. 99) Zweigstellen gegründet. S. Federgrün war Gründer und Geschäftsführer der Teleton Group of Companies, als Lieferant fernöstlicher Geräte in Europa weit bekannt. Meinungsverschiedenheiten mit dem Mehrheitsgesellschafter, dem japanischen Handelshaus Mitsubishi, haben Federgrün und zwei weitere leitende Herren der Teleton, *J. L. Nederlof* und *Mac McCarthy*, veranlaßt, auszuscheiden und das neue Unternehmen nach einer neuen Konzeption zu formen. Letztere sieht „die Lösung aller ökonomischen Probleme auf multinationaler und globaler Weise" vor, etwa in der Art, daß eine Kombination der Aktivitäten amerikanischer Fabriken, europäischer Fabriken und Fernostfabriken unter US-Leitung angestrebt wird. Interconti Electronics ist kein Importeur im hergebrachten Sinn, sondern unterhält Fabriklager, von denen auf eigene Rechnung verkauft wird, so daß sich der Kunde fast zu Importpreisen eindecken kann. Zunächst hat das neue Unternehmen den Alleinverkauf und -vertrieb der Admiral International Enterprises Corp., Rosemont, Ill./USA (eigene Fabriken in den USA, Kanada, Mexiko und Brasilien), einer italienischen Fabrik, der Admiral Overseas Corp., Taipeh/Taiwan, und — beschränkt auf die englische Gesellschaft — den Alleinvertrieb bestimmter Erzeugnisse der Siemens Elektrogeräte GmbH, München, übernommen. Aus dem Siemens-Programm sollen zunächst 6000 Farbfernsehempfänger mit 26-Zoll-Bildröhren in England verkauft werden, worüber die Verhandlungen noch andauern. 1973 werden 110°-Farbgeräte mit Dünnhalsröhren aus deutscher Fertigung folgen. Der Umsatz in England soll in diesem Jahr etwa 8 Millionen DM erreichen; bis 1975 erwartet man eine Steigerung um 40 Millionen DM. Übrigens ist auch die Übernahme von VCR-Recordern nach der Philips-Norm aus der Fertigung von Siemens (Blaupunkt?) vorgesehen. — Der deutsche Zweig der Interconti Electronics wird am 1. Juli seine Tätigkeit aufnehmen; in England wurden die Geschäfte am 4. April begonnen.

Paillard-Bolex firmiert um: Die Paillard Bolex GmbH in Ismaning bei München heißt nunmehr *Bolex GmbH Hi-Fi Audiovision*. Vertrieben werden audiovisuelle Geräte, Schmalfilmanlagen und Bild-Aufnahme- und -Wiedergabegeräte, außerdem werden Hi-Fi-Anlagen hergestellt und vertrieben. Die Schmalfilmgeräte-Produktion wurde im Vorjahr an das Stammhaus Paillard S. A., St. Croix, abgegeben. An der deutschen GmbH hat jetzt die schweizerische Firma Immatra AG, Zürich, die Mehrheit erworben; Paillard reduziert seine ursprünglich 98 % betragende Beteiligung. Die deutsche Gesellschaft konnte 1971 ihren Umsatz um 7 auf 25 Mio. DM steigern.

Siemens errichtet Schulungszentrum: In Erlangen baut sich Siemens ein firmeneigenes Schulungszentrum für die Weiterbildung seiner Mitarbeiter; der viergeschossige Neubau in unmittelbarer Nähe der Hauptverwaltung soll 1973 bezogen werden, wodurch die in der Stadt verstreuten Bildungsstätten unter einem gemeinsamen Dach vereinigt werden können. In Erlangen sollen jährlich etwa 10 000 Firmenangehörige alle Möglichkeiten der Fort- und Weiterbildung vorfinden, außerdem will man jährlich 250 junge Menschen auf ihren künftigen technischen oder kaufmännischen Beruf vorbereiten. — Die Kosten des neuen Zentrums werden mit 10 Mio. DM veranschlagt; es entstehen 30 Unterrichtsräume, ein Vortragssaal und eine Reihe von Laboratorien für Elektrotechnik und Physik, ferner Sprachlabors, eine Datenverarbeitungsanlage und ein Video-Aufnahme- und Verteilerzentrum für alle Räume.

Polymedia-Informationssystem im Medienverbund

Das kleine Video-Praktikum nennt sich der erste Polymedia-Baustein, eine Kombination von Magnetband-Kassette und gedrucktem Begleitmaterial. Die Kassette nach dem VCR-System bringt 45 Minuten in Wort und Bild Demonstrationsbeispiele, Hinweise auf das Funktionieren und Aufstellen, Bedingung und Pflege der VCR-Geräte, dazu eine Fülle technischer Ratschläge. Das gedruckte Material enthält einen programmierten Frage- und Antwortkatalog zum Überprüfen des Gelernten und in Buchform eine vom FUNKSCHAU-Vertragsautor W. Schulz sorgfältig verfaßte Erläuterung des VCR-Systems und seiner Gerätevarianten. Die Kassette wird etwa 290 DM kosten, das RPB-Buch im Medienverbund 12.80 DM, beides kommt im Juni heraus.

Polymedia (2 Hamburg 13, Harvestehuder Weg 1—4) liefert Kassette plus Begleitmaterial, der Franzis-Verlag (8 München 37, Postfach 37 01 20) zeichnet für das Buch verantwortlich, das auch einzeln bezogen eine hervorragende Informationsquelle darstellt.

Zahlen

14,5 Milliarden DM beträgt — umgerechnet — der Weltumsatz mit Schallplatten im Jahre 1971. Davon entfiel auf die USA der Hauptanteil in Höhe von 6,5 Mrd. DM; es folgen dicht zusammen Japan und Großbritannien und an 4. Stelle das Bundesgebiet mit knapp 1 Mrd. DM, was etwa 7 % des Weltumsatzes entspricht. Auf Platz 5 liegt Frankreich. Aufschlußreich ist die Umrechnung „verkaufte Platten und bespielte Kassetten pro Kopf". Auch dann stimmt die Reihenfolge. Die USA führen mit 3 Stück pro Kopf und Jahr, es folgen Japan mit 2½ und England mit 2, während im Bundesgebiet erst 1,5 erreicht werden.

Von 169 über 188 auf 217 stiegen die Umsatzmeßzahlen des bundesdeutschen Großhandels mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten zwischen 1969 und 1971 (1962 = 100). Die Meßzahlen für die Anzahl der Beschäftigten dieser Sparte erhöhte sich hingegen in den gleichen Jahren nur von 102 über 109 auf 114. Der Rundfunk-Fernseh-Phonogroßhandel liegt bezüglich der Umsatzsteigerung von 1970 auf 1971 (= 15,5 %) in der Spitzengruppe des Großhandels. Übertroffen wird er nur vom Großhandel mit Baustoffen (+ 20 %), Schuhen (+ 19,2 %), Baumaschinen (+ 18,5 %), Wein und Spirituosen (+ 16,5 %), Mineralölerzeugnissen (+ 15,8 %) und Lacke, Farben und Tapeten (+ 15,7 %).

Fakten

Sechs Studienkommissionen des Internationalen beratenden Ausschusses für den Funkdienst (CCIR) der Internationalen Fernmeldeunion tagten vom 5. bis 21. April in Genf. Die deutsche Delegation, bestehend aus 33 Experten, wurde von Dr.-Ing. W. Kronjäger/FTZ Darmstadt geführt. Neben 14 Spezialisten der Bundespost waren Vertreter des Instituts für Rundfunktechnik, der Elektronik-Industrie und einiger wissenschaftlicher Institute hinzugezogen worden. Zentrales Thema der Verhandlungen war die Frequenzbandökonomie. Alle Aspekte, sowohl der Sender- und Empfängertechnik, der Antennentechnik, des Funkkontrollmeßdienstes, der verschiedenen Zweige des mobilen Funkdienstes als auch des Satellitenfunks wurden behandelt. Die wissenschaftlich orientierte Gruppe befaßte sich mit der Funkwellenausbreitung in der Troposphäre, der Ionosphäre und im Weltraum.

Am 31. März, Karfreitag, nahm Brasilien das Farbfernsehen als erstes südamerikanisches Land nach der modifizierten, d. h. nach der der brasilianischen Schwarzweiß-Norm angepaßten Pal-Norm auf. Das Programm enthielt auch eine Ansprache des Papstes aus dem Vatikan. Nach einer Mitteilung des Staatspräsidenten Medici über alle Fernsehstationen des Landes sollen 30 bis 40 % aller Sendungen fortan farbig ausgestrahlt werden. Brasilien hatte sich bereits 1967 für Pal ausgesprochen, und dieser Beschluß wurde nach einem Besuch von *Walter Bruch* mit einer vollständigen Farbfernseh-Studioausrüstung erhärtet. Das Land kann gegenwärtig etwa 70 000 Farbgeräte pro Jahr selbst herstellen; eine der wichtigsten Fertigungsstätten ist die Fabrik von AEG-Telefunken do Brasil in Sao Paulo mit 2000 Mitarbeitern.

„Eurosat", ein kürzlich gegründeter Zusammenschluß von 55 an der Raumfahrt interessierten Elektro- und Bauunternehmen, Banken und anderen Institutionen aus neun europäischen Ländern, wurde von seinem Präsidenten Prof. Dr.-Ing. *Werner Nestel* in Genf der Presse vorgestellt. Als erste Aufgabe nannte er die Förderung eines Projektes der Europäischen Rundfunkunion, einen Satelliten für die Bild- und Tonübertragung für Rundfunkzwecke betreffend.

Gestern und Heute

Die bundesdeutschen Rundfunkanstalten und die Deutsche Bundespost verhandeln gegenwärtig über die von den Anstalten zu bezahlenden Entgelte. Zur Zeit werden pro Fernsehteilnehmer 1.40 DM monatlich an die Bundespost bezahlt, die dafür u. a. die Fernsehrichtfunkstrecken, die Sender für das Zweite und Dritte Programm und die Hörfunkleitungen stellt. Das bedeutet jährlich einen Betrag von rund 300 Mio. DM. Ferner wird darüber beraten, ob das gegenwärtig sehr personalintensive und daher teure Gebühreneinzugsverfahren nicht umgestellt werden kann. Es ist daran gedacht, die Rundfunkgebühren in eine „Bringeschuld", wie etwa die Steuern, umzuwandeln.

Die Vidca in Cannes, auf der sich fast 1500 Firmenvertreter, Spezialisten und Journalisten aus fast 30 Ländern trafen, endete erwartungsgemäß mit „gedämpftem Trommelschlag". Die Erkenntnis, daß sich die großen Anfangserwartungen auf dem audiovisuellen Sektor nicht erfüllt haben, war allgemein, zumal die Vielfalt der Systeme allen Beschwörungsversuchen zum Trotz sich als sehr hemmend erweist. Vor allem aber ist die Programmproduktion für die Kassetten bisher äußerst dürftig; das große Publikum kann damit nicht angesprochen werden. — Die Ausstellungs- und Kongreßleitung zog die Konsequenzen. Die nächste Vidca wird nicht bereits im März 1973, sondern erst im Herbst 1973 stattfinden; die mit der Vidca gleichzeitig abgehaltene *Micab* (Internationale Messe für das Kabelfernsehen) macht Pause bis 1974.

Morgen

Der alljährlich stattfindende Nationale Wettbewerb der besten Tonbandaufnahmen ist in diesem Jahr um „die besten Videoaufzeichnungen" erweitert worden. Die Jury wird unter dem Patronat der Firma Sennheiser electronic am 16. und 17. September im Studio Hannover des ZDF tagen. Die Wettbewerbsunterlagen sind für einen Betrag von 5 DM vom Ring der Tonbandfreunde, 3388 Bad Harzburg-Bündheim, Postfach 101 (Postscheckkonto Hannover 2365 30), erhältlich. Der Dationale Wettbewerb gilt wiederum als Ausscheidung für den Internationalen Wettbewerb auf europäischer Ebene, der in diesem Jahr in Prag abgehalten werden wird.

Der Vierte Welt-Fernmelde-Tag wird am 17. Mai begangen, wo es in Genf, dem Sitz der International Telecommunication Union (ITU) zur Vergebung der Preise des internationalen Wettbewerbs „Jugend im Fernmeldezeitalter" kommt. Der diesjährige Fernmeldetag ist dem Thema „Das weltweite Fernmeldenetz" gewidmet.

Männer

Dr. Walther E. Boveri, Sohn des Mitbegründers der Brown, Boveri & Cie. und Ehrenpräsident des Firmen-Verwaltungsrates, starb im Alter von 78 Jahren in Zürich. Er stand mehr als 25 Jahre an der Spitze des Unternehmens und galt sowohl in der schweizerischen als auch in der Welt-Wirtschaft als eine markante Persönlichkeit. Drei Ehrendoktortitel wurden ihm für seine Verdienste verliehen.

Dr.-Ing. Eberhard Schuon, Leiter eines Entwicklungsbereichs der Firma Wandel u. Goltermann, Reutlingen, wurde zum Honorarprofessor an der Universität Stuttgart ernannt, wo er bereits seit 1961 Vorlesungen über Höchstfrequenzmessungen und Nachrichtentechnik hält.

Ingo Dahrendorf, Jahrgang 1927, wurde als Nachfolger von **Walter Werner** (geb. 1909) zum Technischen Direktor des Westdeutschen Rundfunks berufen. Er trat nach Beendigung seiner Studien an der TH München 1954 in die Zentraltechnik des damaligen NWDR Hamburg ein. Später war er am Institut für Rundfunktechnik tätig und ging 1958 zur Hf-Abteilung des WDR nach Köln. Er wurde 1964 zum Oberingenieur und 1971 zum Chefingenieur ernannt.

Dr. Udo Altmann, 36, — jetzt zuständig für Produktplanung und zugleich Stellvertreter des Geschäftsführers Ernst Käfer — wurde zum weiteren Geschäftsführer der ITT Schaub-Lorenz Vertriebsgesellschaft berufen, desgleichen **Dieter Berg,** 36. Die Geschäftsführung besteht jetzt aus den Herren Käfer, Sommer, Altmann und Berg.

Dipl.-Kaufmann Dr. Hans Immo Bennewitz, 33, wurde als weiterer Geschäftsführer der Graetz Vertriebs GmbH, Pforzheim, ernannt. Er gehörte zunächst dem Zentralbereich Marketing der Muttergesellschaft Standard Elektrik Lorenz AG an und hat später das Zentralsekretariat der Generaldirektion der SEL geleitet.

Karl Plümke, Abteilungsdirektor im Unternehmensbereich Bauelemente der Siemens AG, feierte am 24. April, acht Tage nach Vollendung seines 65. Lebensjahres, mitten im Messetrubel in Hannover seinen Geburtstag, zünftig auf dem Siemens-Stand. 1965 machte er sich um die Gründung des „Komitees der Europäischen Verbände der Hersteller von passiven elektronischen Bauelementen" verdient, dessen erster Präsident er war. Seit 1968 ist er Vorsitzender des Fachverbandes 23 des ZVEI, gleichzeitig leitet er die Fachgruppe II „Passive Bauelemente". Der Fachverband 23 in ZVEI ehrte K. Plümke mit einem Empfang auf der Messe, auf dem Direktor Studemund eine launige Rede hielt.

Herbert Sporea, 37, Bereichsleiter Materialbeschaffung bei Nordmende in Bremen, wurde zum Direktor ernannt. Wie es in der offiziellen Mitteilung heißt, trägt Nordmende mit dieser Ernennung der wachsenden Bedeutung und Wichtigkeit dieses Gebietes Rechnung.

Erich Kinne, freier Fachjournalist und gelegentlicher Mitarbeiter der FUNKSCHAU — in diesem Heft bringen wir den 1. Teil seiner letzten für uns geschriebenen Arbeit — starb im Alter von 61 Jahren mitten in der Tagesarbeit. Kinne hatte zunächst Entwicklungsarbeiten für die Industrie geleitet, u. a. erste Fernsehversuche für die Radio H. Mende GmbH, Dresden, vor dem Krieg in Berlin. Er schuf in den fünfziger Jahren mit Roka zusammen ein interessantes Verfahren für die Übertragung stereoskopischer Fernsehprogramme. Später war Erich Kinne in der Marketing-Abteilung von Blaupunkt und in der Pressestelle der Firma Hans Kolbe & Co., Fuba-Antennen, tätig.

funkschau elektronik express

Wo die wahre Internationalität zu Hause ist

Unter diesem Titel berichten wir auf Seite 327 über den Salon International des Composants Electroniques in Paris. Unsere Ausführungen befassen sich mit den Besucher- und Ausstellerzahlen, aber auch mit der Ausstellungspolitik, vor allem im Hinblick auf die Messe in Hannover und die Electronica in München.

neue technik

Spannungsunabhängiger Halbleiterspeicher

Mit der Entwicklung eines Halbleiter-Datenspeichers, bei dem analog zum Kernspeicher die Information auch bei Ausfall der Versorgungsspannung erhalten bleibt, beschäftigt man sich im Siemens-Laboratorium. Dabei wird ein „Ladungsspeichereffekt" ausgenutzt, der darauf beruht, daß an Metall-Siliziumnitrid-Siliziumoxid-Silizium-Schichten je nach angelegtem elektrischem Feld ein Ladungstransport vom Halbleiter in den Isolator oder umgekehrt erfolgt. Dieser Effekt ist anhand eines Tunnelmechanismus deutbar, der zwischen Haftstellen im Nitrid-Isolator und dem Leitungs- bzw. Valenzband des Halbleiters stattfindet. Die Haftstellen liegen, energetisch gesehen, im Bereich des verbotenen Bandes des Halbleiters, was im feldfreien Zustand einen Rückfluß der transportierten Ladungen unterbindet und daher eine remanente Speicherung zur Folge hat. Unter Verwendung solcher Speicherschichten in MOS-Transistoren können hochintegrierte Halbleiterspeicher mit großer, von der Versorgungsspannung unabhängiger Speicherdauer aufgebaut werden.

Moderner Funküberwachungsplatz

Der ständig wachsende Funkverkehr zwingt die Fernmeldeverwaltungen, die zugeteilten Frequenzen laufend zu überwachen. Im Rahmen dieser Aufgabe sind die Qualität der Sendungen zu kontrollieren sowie die Nebenwellenfreiheit und die Frequenzstabilität der Sender. Häufig werden Peilungen und Feldstärkemessungen erforderlich, und Einrichtungen für die protokollarische Erfassung von Beobachtungen sind sehr erwünscht.

Für diese Arbeiten entwickelte Philips den im *Bild* gezeigten Überwachungsplatz, der folgende Meßmöglichkeiten erlaubt: Genaue Frequenzmessungen, Erfassen unerwünschter Nebenausstrahlungen, Messungen der Feldstärke und Bandbreiten zwischen 10 kHz und 1000 MHz, Empfang mit feststehenden und Drehantennen, Peilung unbekannter Sender und Verkehr mit weiteren abgesetzten Überwachungsplätzen. Ein Vielspur-Tonbandgerät kann gleichzeitig den beobachteten Funkverkehr und den Kommentar des Überwachers aufzeichnen, ferner erlaubt es automatische Aufnahmen in regelmäßigen Zeitabständen. Schließlich verdient noch ein Oszillograf Erwähnung, der das Nacheichen der eigenen Frequenzmeßeinrichtung mit Hilfe von Lissajous-Figuren nach einem externen Normalfrequenzsender ermöglicht.

Der Funküberwachungsplatz von Philips

Simulator zur Ausbildung von Flugsicherungslotsen

Ein Simulator zur Nachbildung und Darstellung der Verkehrsbewegungen in der Luft ermöglicht die praktische Ausbildung von Flugsicherungslotsen in einem Trainingszentrum. Das neue System für die synthetische Luftlagedarstellung (DERD) wurde erstmals von AEG-Telefunken zur Deutschen Luftfahrtschau in Hannover demonstriert.

Das Simulatorsystem basiert auf zwei Digitalrechnern TR 86, die entsprechend ihrer Grundfunktion als System- und Darstellungsrechner bezeichnet werden. Dem Systemrechner werden die Übungsgrunddaten und Flugpläne, die die Luftraumstruktur fast der gesamten Bundesrepublik Deutschland und die darin nachzubildenden Flugbewegungen von max. 400 Luftfahrzeugen beschreiben, über die verschiedenen angeschlossenen Peripheriegeräte eingegeben. Aufgrund dieser Daten und der Steueranweisungen der Simulatorpiloten stellt der Systemrechner die den Extraktorzielmeldungen entsprechenden Zielmeldungen für maximal drei simulierte Radaranlagen zusammen. Er überträgt sie an den Darstellungsrechner, der daraus den Bildinhalt für die maximal fünf angeschlossenen synthetischen Luftlagesichtgeräte der Schülerarbeitsplätze analog der Verarbeitung im DERD-System berechnet. Das den Simulatorpiloten gezeigte Bild wird vom Systemrechner berechnet und an den Darstellungsrechner übergeben. Dieser übernimmt für die maximal sechs Pilotenarbeitsplätze die Bildwiederholung, sammelt die Eingaben der Piloten und überträgt sie an den Systemrechner zur Verarbeitung.

Ergänzt wird das System durch den Radar - Videogenerator, der aus den vom Systemrechner erhaltenen Zielmeldungen einer simulierten ASR-4-Antenne das PR- und SSR-Videosignal zur Versorgung zweier PPI-Arbeitsplätze mit dazugehöriger Decoder- und Kartenausrüstung erzeugt.

Der Flugverkehrssimulator für die Flugsicherungsschule München kann ein quadratisches Übungsgebiet von 400 NM Kantenlänge mit drei verschiedenen Radaranlagen nachbilden, in dem sich während einer Übung max. 400 Luftfahrzeuge, gleichzeitig jedoch nur max. 60, bewegen können. Der Flugverlauf folgt prinzipiell dem im Flugplan angegebenen Daten; 48 der max. 60 sich gleichzeitig im Flug befindlichen Luftfahrzeuge können jedoch, durch Eingaben der Simulatorpiloten gesteuert, nahezu jedes beliebige Flugmanöver durchführen.

Es können gleichzeitig zehn Schüler an Arbeitsplätzen mit synthetischer Luftlagedarstellung ausgebildet werden.

Elektronisches Kopierverfahren für Farbvergrößerungen

Farbige Papierbilder von Farbdias zu machen, ist immer etwas problematisch, denn dieser Prozeß ist langwierig und kostspielig, und das Ergebnis entspricht oft nicht den daran geknüpften Erwartungen.

Ein neues, von der japanischen Firma Toshiba und Prof. Toshifumi Sakata von der Universität Tokai gemeinsam entwickeltes Verfahren soll hier Abhilfe schaffen. Es arbeitet elektrostatisch, nach Art der bekannten Kopierautomaten, bei denen ein mit Zinkoxid sensibilisiertes Papier einer stark negativen Spannung ausgesetzt wird und bei dem die bei der Belichtung entstehenden elektrostatischen Ladungsmuster das zu kopierende Bild formen. Bei dem neuen System, das in etwa einem Jahr fabrikationsreif sein soll, wird dieser elektrostatische Kopierprozeß dreimal nacheinander und mit drei Grundfarbenauszügen angewendet. Das eingegebene Farbdia wird über Filter zunächst in die Grundfarben Rot, Grün und Blau zerlegt. Diese drei Farbauszüge werden dann nacheinander auf dasselbe Papier kopiert und mit einem Toner entsprechend eingefärbt. Dadurch entsteht subtraktiv wieder das gesamte Farbspektrum. Da die Filter nicht von gleichmäßiger Dichte sind, sondern leicht, wenn auch unregelmäßig gerastert, entsteht der Eindruck eines Farbdrucks.

Der gesamte Kopierprozeß für eine Kopie vom Farbdia, etwa in Postkartengröße, dauert vier Minuten. Der Prozeß ist weitgehend automatisiert, daß sogar ein Laie damit umgehen kann. Auch die Farbsteuerung ist sehr vereinfacht: Sie entspricht etwa dem Bedienungsaufwand eines Farbfernsehempfängers. Bis jetzt ist der Kopierautomat in einem sehr voluminösen (1,03 m × 1,8 m × 1,14 m großen) Schrank untergebracht. Verkleinerungen dieser Gehäuseabmessungen und eine Steigerung der Bildauflösung durch Wegfall der Rasterung sind bereits angekündigt.

Hochwertige Musikübertragung mit nur 7 kHz Bandbreite

Wieder hat Dipl.-Ing. Gassmann die Fachöffentlichkeit mit einem Verfahren für neuartige, bandbreitensparende Übertragung von Nf-Signalen überrascht[1]). Auf der Hannover-Messe trug er am 20. April den nachstehenden Text vor und demonstrierte zugleich mit Klangbeispielen die Tonqualität dieses Verfahrens mit „synthetischen Höhen". Viele der Fachzuhörer hatten Mühe, den Originalklang von dem mit reduzierter Bandbreite zu unterscheiden. Gassmann gab zu, daß die Vorstellung zu einem Zeitpunkt erfolgt, an dem noch nicht alle Einzelheiten veröffentlichungsreif sind. Das Vorprellen war notwendig, um dem neuen Verfahren noch rechtzeitig die Aufmerksamkeit zu sichern, die es für eine Berücksichtigung bei der Vorbereitung der nächsten MW-Konferenz (1974) benötigt.

Was man in der Nachrichtentechnik unter Bandbreite versteht, weiß heute im allgemeinen auch der technisch interessierte Laie. Beispielsweise ist die Bandbreite der Mittelwellensender relativ gering, damit möglichst viele Sender in diesem Bereich Platz finden. Den damit verbundenen Kompromiß kennt jeder Rundfunkhörer: Es fehlen die hohen Tonfrequenzen. Noch schlechtere Wiedergabe erzielt man bei der Übertragung über einen in der Bandbreite wesentlich engeren Telefonkanal; Telefonkommentare im Rundfunk- oder Fernsehprogramm machen den Unterschied deutlich.

Nicht nur beim Mittelwellenrundfunk, sondern ganz allgemein muß man bei allen Übertragungsverfahren für Tonsignale einen Kompromiß schließen zwischen der Qualität der Höhenwiedergabe und der für die Übertragung zur Verfügung stehenden Bandbreite, weil die Anzahl der Übertragungskanäle, die in einem gegebenen Band untergebracht werden können, umgekehrt proportional zur Kanalbandbreite ist. Somit scheint die selbst gestellte Aufgabe, ein breitbandiges Tonsignal so zu übertragen, daß es weniger als die Hälfte der ursprünglichen Bandbreite beansprucht, unlösbar zu sein.

Reduktion des Nachrichteninhalts

Bereits seit mindestens zwei Jahrzehnten befaßt man sich in der Nachrichtentechnik mit Verfahren zur Reduktion des Informationsflusses. Hierunter ist die Reduktion des Nachrichteninhalts auf das Wesentliche zu verstehen, wobei es von Fall zu Fall sehr verschieden sein kann, was jeweils als „das Wesentliche" gilt. Den einfachsten allgemein bekannten Fall einer Nachrichtenreduktion stellt der Telegramm- statt des Briefstils dar. Die Beschränkung auf das Wesentliche besteht hier in der Vermeidung ausführlicher Grüße oder weitschweifiger Erklärungen, ohne das Verständnis für den Nachrichteninhalt zu beeinträchtigen, was allerdings einen gewissen Kompromiß voraussetzt.

Vor etwa zehn Jahren entstand ein Nachrichtenreduktionssystem für Sprachsignale unter der Bezeichnung *Vocoder*. Mit diesem Gerät wird die Sprachinformation so reduziert, daß zwar die Silbenverständlichkeit noch gewährleistet, der Klangcharakter der Sprache aber entstellt ist, weshalb man den Sprecher mit seinen typischen Eigenheiten im allgemeinen nicht mehr erkennen kann. In Anbetracht dieser Kompromisse schien es bisher kaum als realisierbar, eine hochwertige Musikübertragung, also ein sehr breitbandiges Niederfrequenzsignal, im Nachrichteninhalt zu reduzieren, ohne den musikalischen Wert zu vermindern. Nur so ist es zu verstehen, daß sich mit diesem Problem offensichtlich noch niemand ernstlich befaßte.

Im Gegensatz dazu hat man für *visuelle* Anwendungen die Nachrichtenreduktion selbst bei komplizierten hochwertigen Signalen schon sehr weit getrieben. So beansprucht z. B. das Farbartsignal bei der Übertragung nur etwa ein Fünftel der Bandbreite des Schwarzweißsignals und liegt außerdem noch innerhalb des für das Schwarzweißsignal vorgesehenen Spektrums. Dieses Beispiel zeigt einen sehr hohen Stand der Nachrichtenreduktion. Bei diesen bezüglich der visuellen Erkennbarkeit zwangsläufig zu schließenden Kompromissen wurde das Wahrnehmungsvermögen des menschlichen Auges genügend berücksichtigt.

Bandbreite für Tonübertragung

Um dieses Ziel auch bei hochwertigen *akustischen* Signalen zu erreichen, empfahl es sich, zunächst die Wahrnehmbarkeitsgrenzen des menschlichen Gehörs zu ermitteln und auf dieser Grundlage die notwendigen Kompromisse so zu schließen, daß sogar sehr kritische Hörer keine störende, durch die Nachrichtenreduktion bewirkte Einbuße feststellen können. Diese Bemühungen erschienen sehr wichtig, weil auf vielen Gebieten der Nachrichtenübertragung für akustische Zwecke eine Nachrichtenreduktion ohne deutlich wahrnehmbare Kompromisse gesucht wird, z. B. auf dem Gebiet der Satellitenübertragungen oder bei Speichermedien für Tonsignale, aber auch bei der Festlegung eines neuen Mittelwellenübertragungsprinzips, bei dem man sich die Aufgabe stellen sollte, eine Qualität zu erreichen, die der im UKW-Bereich erzielten Qualität nicht wesentlich nachsteht. Bei Beginn dieser Bemühungen wurde damit gerechnet, auf sehr erhebliche Schwierigkeiten zu stoßen. Erstaunlicherweise war das aber nicht der Fall. Eine erste Versuchsanordnung kann deshalb bereits überzeugend belegen, daß eine bandbreitensparende Übertragung möglich ist. Sie nutzt das technisch unvollkommene Auflösungsvermögen des Ohres aus.

Aus *Bild 1* geht hervor, wie verschiedene Testpersonen die Musikqualität in

[1]) 1970 hatte Gassmann das Com-Verfahren angekündigt, mit dessen Hilfe sich bis zu 12 Tonkanäle parallel zum Fernsehprogramm übertragen lassen, ohne die Gesamtbandbreite auszuweiten (vgl. Heft 20/1970, Seite 689, und Heft 21, Seite 749).

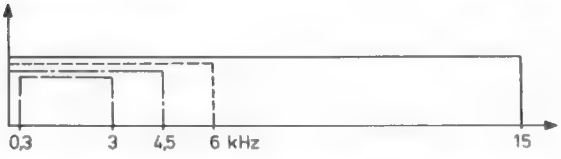


Bild 1. Zusammenhang zwischen Musikqualität und Bandbreite

0,3	— 3	kHz	Telefon	sehr schlecht
ca. 0,04	— 4,5	kHz	MW-Rundfunk	schlecht
ca. 0,04	— 6	kHz		ausreichend
0,015	— 15	kHz	Hi-Fi	sehr gut
0,015	— ca. 6	kHz	u. synth. Höhenw.	sehr gut bzw. gut

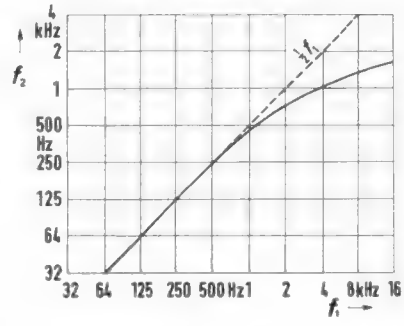


Bild 2. ▶ Empfindung halber Tonhöhen in Abhängigkeit von der Frequenz. (Aus Zwicker und Feldtkeller: Das Ohr als Nachrichtenempfänger)

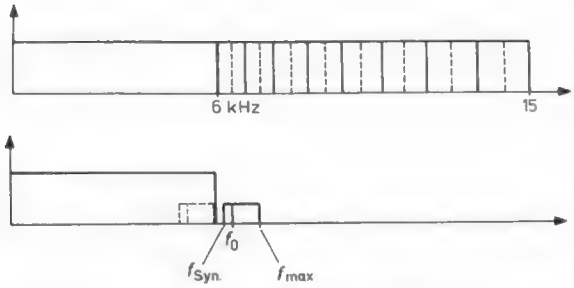


Bild 3. Beispiel einer Frequenzaufteilung bei synthetischer Höhenwiedergabe. Im Versuchsaufbau z. Z. 12 Kanäle 6 bis 12 kHz (oben)

Abhängigkeit von der Übertragungsbandbreite beurteilen. Bei einer Telefonverbindung, deren Bereich von 0,3 bis 3 kHz für die Übertragung von Musiksignalen keinesfalls genügt, ist die Qualität „sehr schlecht". Mittelwellen-Rundfunksender haben einen Frequenzbereich von etwa 40 Hz bis 4,5 kHz, der lediglich mit „schlecht" bezeichnete Wiedergabe zuläßt. Bereits die Ausdehnung des Frequenzbereichs auf 6 kHz bringt eine deutliche Verbesserung zur Note „ausreichend". Erst High-Fidelity-Wiedergabe von guten Schallplatten oder den Empfang eines UKW-Senders mit hoher Feldstärke bezeichnet man als „sehr gut". Der dabei verfügbare Frequenzbereich von etwa 15 Hz bis 15 kHz erfordert eine mehr als doppelt so große Bandbreite wie die Übertragung mit „ausreichender" Qualität. Man könnte also den beanspruchten Frequenzbereich mit zwei 6...7 kHz breiten Kanälen für „ausreichende" Musikqualität belegen.

Bei Frequenzplanungen im Rundfunkbereich oder für Satellitenübertragungen, aber auch für Tonspeicherverfahren, ist es unerläßlich, die Qualität und die Anzahl der Übertragungskanäle bzw. den Speicheraufwand in ein möglichst optimales Verhältnis zu bringen. Man kommt also zwangsläufig dauernd in einen Interessenkonflikt zwischen Tonqualität und Übertragungs- bzw. Speicheraufwand und muß sich für einen den jeweiligen Verhältnissen angepaßten Kompromiß entscheiden.

Übertragung mit halber Bandbreite

Das neue Übertragungsverfahren mit synthetischer Höhenwiedergabe unterscheidet sich bei weniger als der halben Übertragungsbandbreite nur geringfügig von Hi-Fi-Qualität. Es wird von Fall zu Fall mit „sehr gut" oder „gut" bewertet. Der damit verbundene wirtschaftliche Mehraufwand ist im Hinblick auf die Halbleiterintegration nur von untergeordneter Bedeutung.

Wie gering der Signalinhalt in dem Frequenzbereich von 6 bis 15 kHz ist, überrascht jeden, der ein Musikstück bei abgeschnittenen tiefen und mittleren Frequenzen hört. Man nimmt mehr oder weniger nur noch Schlaginstrumente oder Obertöne wahr, die für sich allein oft recht verzerrt klingen. Trotz des geringen Informationsgehaltes beeinflußt gerade dieser obere Frequenzbereich, wie Bild 1 erkennen läßt, maßgeblich die Qualitätsbeurteilung.

Die verwendete Bandbreitenreduktion für den höheren Frequenzbereich stützt sich auf hörphysiologische Versuche, deren Ergebnis man – sehr pauschal ausgedrückt – zusammenfassen kann in der Aussage, daß der Mensch oberhalb einer Frequenzgrenze, die zwischen 4,5 kHz und 6 kHz liegt, in kaum erwartetem Maße „unmusikalisch" ist. Mit anderen Worten: Falsche Töne oberhalb dieses Bereiches empfindet selbst ein Musiker nicht als falsch, wenn sie um etwa einen Ganzton vom richtigen Wert abweichen. Wie stark sich das menschliche Ohr bei der Tonhöhenbeurteilung täuscht, wenn es keine unmittelbare Vergleichsmöglichkeit mit anderen Tönen hat, veranschaulicht *Bild 2*. Das Diagramm gibt an, welche Frequenz f_2 Versuchspersonen bei fehlender Vergleichsmöglichkeit als halb so hoch empfinden wie einen davor gehörten Ton mit der Frequenz f_1. Nach Anhören beispielsweise eines 8-kHz-Tones hält man nicht etwa einen angebotenen 4-kHz-Ton für halb so hoch, sondern erstaunlicherweise einen 1,4-kHz-Ton. Das trifft allerdings nur zu, wenn die Möglichkeit zu harmonischen Vergleichen fehlt. Eigene Untersuchungen zeigten aber, daß oberhalb einer bestimmten Frequenz auch bei vorhandenen Vergleichsmöglichkeiten, also z. B. bei Tönen innerhalb eines Musikstückes, ein ähnliches Gesetz gilt, allerdings in stark abgeschwächter Form. Dieser Effekt der unvollkommenen Tonhöhenerkennung bei hohen Frequenzen wird in der Versuchsanordnung zur physiologisch zulässigen Reduktion des Nachrichtenflusses bei der Übertragung von Musikstücken ausgenutzt.

Frequenzaufteilung und Halbtonstaffelung

In *Bild 3* ist das Prinzip der angewendeten Frequenzaufteilung dargestellt. Für den unteren Frequenzbereich bis 6 kHz ändert sich in der Versuchsanordnung übertragungstechnisch nichts. Dagegen wurde der restliche Frequenzbereich von 6 bis 15 kHz so unterteilt, daß jedem Halbton ein Kanal zugeordnet ist. Zunächst sind für die Oktave von 6 bis 12 kHz zwölf Kanäle vorgesehen, doch dürfte es je nach Anwendungsfall zulässig sein, die Anzahl dieser Kanäle nochmals auf die Hälfte zu vermindern und außerdem die vorerst gewählte Frequenzgrenze von 6 kHz zu einer tieferen Frequenz, z. B. 4,5 oder 5 kHz, zu verschieben. Mit Hilfe der Versuchsanordnung werden nun nicht die Originalsignale dieser Kanäle wiedergegeben, sondern an deren Stelle jeweils ein synthetisch erzeugter Ersatzton mit einer Frequenz, die etwa in der Mitte des betreffenden Tonkanals (in Bild 3 oben gestrichelt angedeutet) liegt, und einer Lautstärke, die dem Originalsignal des betreffenden Kanals entspricht.

Die Halbtonstaffelung erfaßt zwar alle für die Musikwiedergabe von Tasteninstrumenten erforderlichen Tonfrequenzen, doch liegen gewisse Tonverfälschungen bei der Wiedergabe von Saiteninstrumenten vor, deren Töne kontinuierlich verändert werden können. Hier wirkt sich das Unvermögen des menschlichen Ohres, bei diesen hohen Frequenzen Falschtöne mit relativ geringen Abweichungen als störend zu empfinden, aus.

Genauso wie man beim Farbfernsehen ein Testbild erzeugen kann, das den zur Nachrichtenreduktion geschlossenen Kompromiß deutlich sichtbar werden läßt, kann man auch im akustischen Bereich ein derartiges Testsignal erzeugen. Ein im Original kontinuierlich von tiefen bis zu hohen Frequenzen ansteigender Meßton geht beim Durchlaufen der Versuchsanordnung ab 6 kHz in eine Tonleiter mit Halbtonschritten über. Dieser im durchlaufenden Meßton hörbare Übergang zur synthetischen Höhenwiedergabe ist bei Musikwiedergabe nicht mehr störend wahrnehmbar.

Synthetische Ersatzfrequenzen

Grundsätzlich müssen die synthetisch erzeugten Ersatzfrequenzen jeweils eine Amplitude haben, die der Originalamplitude des betreffenden Kanals folgt. Es genügt also, nur noch diese Amplitudeninformationen und nicht mehr das vollständige Oberwellenspektrum zu übertragen. Das geschieht mit Hilfe eines Pilotträgers. Das resultierende, zur Übertragung der vollständigen Information nötige Spektrum gibt Bild 3 unten wieder. Im vorliegenden Beispiel handelt es sich im Frequenzbereich bis 6 kHz um das Originalsignal. In dem anschließenden, relativ schmalen Frequenzbereich befindet sich das Pilotsignal, das zeitlich nacheinander die Amplitudeninformationen der einzelnen Kanäle überträgt, und zwar bei dem hier gezeigten Beispiel in frequenzmodulierter Form. Die Frequenz f_0 entspricht hier der Lautstärke 0, die Frequenz f_{max} der maximalen Lautstärke. Zweckmäßigerweise ist dieser Bereich logarithmisch gestaffelt, d. h. die Lautstärke ändert sich logarithmisch in Abhängigkeit von der Frequenz des Pilotsignals. Zur Synchronisation wird eine Frequenz f_{syn} benötigt, die noch unterhalb der Frequenz f_0 liegt.

Selbstverständlich gibt es auch andere Übertragungsmöglichkeiten. So bietet sich, wenn man die für das Pilotsignal erforderliche Bandbreite noch weiter verringern möchte, Einseitenbandmodulation an. Schließlich käme in Betracht, das Pilotsignal sogar noch innerhalb des Basisbandes unterzubringen (im Bild gestrichelt angedeutet). Auf diese Variante näher einzugehen würde hier jedoch zu weit führen.

Die Versuchsanordnung

Die Arbeitsweise der ausgeführten Versuchsanordnung in der Variante mit frequenzmoduliertem Pilotton sei an-

hand der Blockschaltungen für den Sendeteil *(Bild 4)* und den Empfangsteil *(Bild 5)* erläutert. Das zu übertragende, z. B. vom Mikrofonverstärker gelieferte Tonsignal kommt in Bild 4 oben links an. Ganz oben links befindet sich der Tiefpaß, der Frequenzen im Bereich 15 Hz...6 kHz passieren läßt und alle höher liegenden Frequenzen unterdrückt. Unter diesem Tiefpaß sind drei von beispielsweise insgesamt zwölf Bandpaßfiltern dargestellt, die jeweils einen der Kanäle ausfiltern, in die der Bereich oberhalb 6 kHz unterteilt ist. Die ausgefilterten Signale erreichen einen Spezialgleichrichter, der auch noch im Millivoltbereich zufriedenstellend arbeitet. Der anschließende, als mechanisch rotierender Schalter dargestellte elektronische Abtaster führt die gleichgerichteten lautstärkeabhängigen Signale, die an sich eine geringe Bandbreite haben, nacheinander und über einen logarithmischen Verzerrer der Reaktanzstufe zur Frequenzmodulation des Pilotsignals zu.

Da die von den Gleichrichtern kommenden Spannungen nur zwischen 0 und einem positiven Wert liegen können, schwankt die Frequenz des Pilotsignals auch nur zwischen den Frequenzen f_0 und f_{max}, (Bild 4 unten rechts). Allein die in einer Stellung des Schalters zur Synchronisation zugeführte negative Spannung verschiebt die Pilotruhefrequenz f_0 nach der anderen Seite zu f_{syn}. Eine Summierschaltung fügt Basis- und Pilotsignal vor der Übergabe an die Übertragungsstrecke zusammen.

Als weitere Verbesserung könnte man für empfängerseitige Dynamikdehnung auch noch das Synchronisiersignal mit einem Korrektursignal modulieren, das aus einer senderseitigen Dynamikkompression des kompletten Tonsignals abgeleitet wird. Auf diese Weise läßt sich praktisch ohne Mehraufwand sogar noch eine beachtliche Verbesserung des Störabstandes erreichen.

Im Eingang des Empfängers (Bild 5) teilen zwei Filter das übertragene Signal in Basis- und Pilotband auf. Die frequenzmodulierte Pilotspannung wird durch einen Begrenzer von Störungen befreit und in einem nachfolgenden Diskriminator demoduliert. Anschließend durchläuft das demodulierte Signal einen logarithmischen Entzerrer. Schließlich verteilt der rotierende Schalter die gewonnenen Spannungen auf eine Anzahl von Speicherkondensatoren, die ihrerseits die Modulatoren M so steuern, daß die von den einzelnen Generatoren erzeugten Ersatzfrequenzen hinter der Summierschaltung in der richtigen Zusammensetzung auftreten.

Zur Synchronisation des rotierenden, von einem nichtsynchronisierten Taktgenerator gesteuerten Schalters trennt das Amplitudensieb AS die negativ gerichtete Synchronspannung ab. Sie dient zur Rückstellung des Schalters auf die entsprechende Ausgangsstellung, die identisch ist mit der entsprechenden Ausgangsstellung im Sender.

Die beschriebene Empfängerschaltung wirkt unvertretbar aufwendig. Wenn man aber davon ausgeht, daß ITT-Intermetall bereits eine integrierte Schaltung herstellt, die alle zwölf Töne einer Oktave für elektronische Orgeln erzeugen kann, dann dürfte der Preis für die benötigte Schaltungsanordnung bei entsprechender Massenfertigung so niedrig liegen, daß die wirtschaftliche Seite nicht mehr von Bedeutung ist.

Mögliche Anwendungen

Die möglichen Auswirkungen des vorgeschlagenen Verfahrens zur Bandbreitenreduktion auf die verschiedenen Gebiete der Nachrichtentechnik lassen sich zu einem so frühen Zeitpunkt noch nicht voll umreißen, doch sollen einige Hinweise die Vielfalt der Möglichkeiten aufzeigen. Eingangs wurde bereits die Übertragung in der Satellitentechnik erwähnt. Vor zwei Jahren berichtete der gleiche Autor über das neue COM-Tonübertragungsverfahren, bei dem in den leeren Zeilen zwischen Fernsehbildern eine Vielzahl von Tonsignalen übertragen werden kann. Von mehreren Seiten kamen Vorschläge, diese Zeilen für andere Zwecke, z. B. für Faksimile- und Zeitsignal-Übertragungen, auszunutzen, so daß ein gewisser Interessenkonflikt entstand. Mit dem bandbreitensparenden Tonübertragungsverfahren ist es nun möglich, die COM-Übertragung auf einen Frequenzbereich von beispielsweise 0 bis 6 kHz zu beschränken, was eine Halbierung des Speicheraufwandes mit sich bringt und außerdem den Vorteil hat, die erwähnten zusätzlichen Informationen in dem verbleibenden Frequenzbereich von 6 bis 12 kHz unterzubringen.

Eine andere Anwendung zeichnet sich in der Tonspeichertechnik ab. So ist es z. B. bei der Produktion von Hintergrundmusik wichtig, eine möglichst lange Spieldauer auf Magnetbändern zu speichern. Das neue Verfahren erlaubt eine Verdopplung des Speichervermögens. Zumindest theoretisch könnte man dieses Prinzip auch bei Schallplatten anwenden und dadurch deren Spieldauer nochmals verdoppeln. Allerdings hätte das den Nachteil, daß vorhandene Einrichtungen unbrauchbar werden, so daß diese Anwendung vorerst wohl kaum in Betracht kommt.

Die sicherlich interessanteste Anwendung bietet sich beim Mittelwellenrundfunk. Seit mehreren Jahren ist man intensiv bemüht, eine Neuplanung des Mittelwellenrundfunks durchzuführen und dabei auf Einseitenbandtechnik überzugehen, um auf Mittelwelle wieder einen ungestörten Fernempfang zu ermöglichen. Die Empfänger heutiger Bauart sind ohnehin nicht in der Lage, diese neuen Mittelwellensender zu empfangen, so daß eine weitere Abwandlung der Norm, wie es die Einführung dieses Tonprinzips mit sich bringen würde, nicht nachteilig ist. Man könnte auf diese Weise auch eine erheblich bessere Tonqualität erreichen, die nicht wesentlich von der heutigen UKW-Qualität abweicht. In Anbetracht der Tatsache, daß die angestrebte Mittelwellen-Übertragungstechnik weit über das Jahr 2000 hinaus Gültigkeit haben wird, sollte man bei der Neuplanung des Mittelwellenrundfunks keinesfalls auf eine sich anbietende erhebliche Qualitätsverbesserung verzichten. Das gab auch den Anlaß, bereits jetzt und nicht erst nach Abschluß der Entwicklungsarbeiten auf das Verfahren aufmerksam zu machen und somit frühzeitig die Diskussion hierüber zu eröffnen.

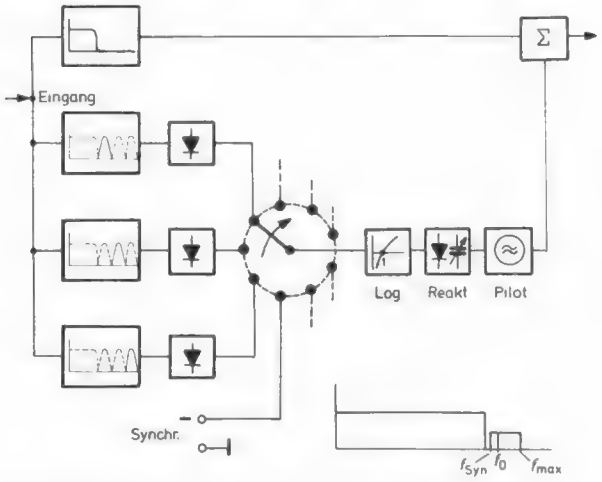


Bild 4. Blockschaltung der senderseitigen Signalaufbereitung für eine bandbreitenreduzierte Tonübertragung

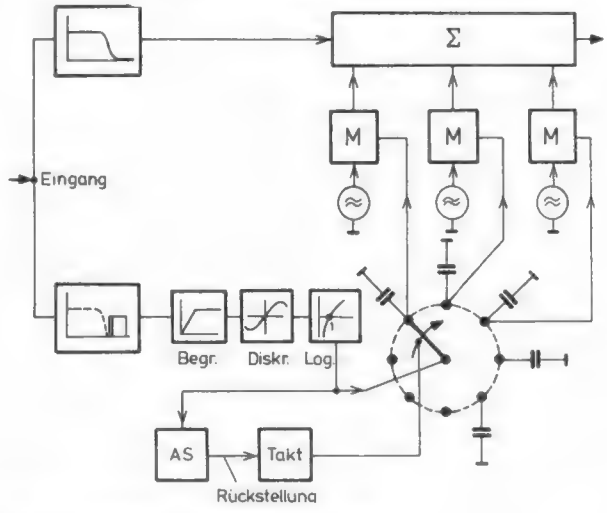


Bild 5. Empfängerseitige Signalverwertung

Mehrfachtransistoren (IC-Arrays)

Die Firma RCA führt in ihren Halbleiterprogrammen eine Reihe von linearen integrierten Schaltungen, die nur Dioden- und Transistorsysteme, jedoch keine Widerstände und Kapazitäten enthalten. Der Hersteller nennt sie „Arrays" = Anordnungen. Die Systeme innerhalb eines solchen Bausteins sind weitgehend selbständig und unabhängig voneinander. Deswegen sei für diese Anordnung der Ausdruck *Mehrfachtransistoren* vorgeschlagen. *Bild 1* zeigt die Innenschaltung des Typs CA 3018. In *Bild 2* sind die Innenschaltungen der Typen CA 3045 und CA 3046 dargestellt.

Die Systeme in solchen Mehrfachtransistoren sind zunächst einmal im Preis günstiger als Einzeltransistoren. Noch wichtiger sind aber ihre technologischen Vorteile. Die Systeme sind innerhalb des gleichen Siliziumplättchens räumlich dicht benachbart und thermisch eng gekoppelt. Die enge Nachbarschaft ermöglicht es, Schaltungen mit sehr kurzen, also kapazitätsarmen Leitungsverbindungen aufzubauen, was bei Verwendung von Einzeltransistoren nicht in gleicher Weise möglich wäre. Außerdem sind diese Mehrfachtransistoren nützlich, um komplizierte Schaltungsstufen versuchsweise auf kleinstem Raum zu komprimieren, um sie für eine echte Integration vorzubereiten.

Die enge thermische Kopplung der Transistorsysteme bedeutet, daß z. B. bei Verwendung als Differenzverstärker Temperaturkoeffizient und Temperaturdrift der Systeme vollständig gleich sind. Daraus ergibt sich eine hohe Konstanz der Gleichstromwerte und des Verstärkungsfaktors. Die Einzelsysteme innerhalb eines Bausteins bestehen aus nahezu gleichen npn-Allzwecktransistoren (siehe *Tabelle*).

Der Typ CA 3018 ist in einem 12poligen TO-5-Gehäuse untergebracht. Der CA 3045 besitzt ein hermetisch dichtes Dual-in-Line-Keramikgehäuse mit 14 Anschlüssen. Der identische CA 3046 hat ein Dual-in-Line-Plastikgehäuse, das alle Anforderungen der Unterhaltungs- und Industrie-Elektronik erfüllt.

Von den vielen Anwendungsmöglichkeiten für diese Mehrfachtransistoren sei hier zunächst in *Bild 3* die Schaltung einer Hf-Verstärkerstufe mit automatischer Verstärkungsregelung (AVR) wiedergegeben. System T 1 arbeitet für die Eingangsspannung als Emitterfolger. Der Emitterwiderstand wird dabei elektronisch durch den Innenwiderstand des Systems T 3 gebildet. Die daran auftretende Signalspannung steuert das in Basisschaltung arbeitende Transistorsystem T 2. An seinem Kollektorschwingkreis wird die verstärkte Signalspannung abgenommen.

Das System T 3 wirkt als steuerbarer elektronischer Widerstand. Führt man ihm eine Regelspannung zu, dann ändern sich die Ströme und damit der Verstärkungsgrad der Systeme T 1 und T 2. Weil dabei relativ hohe Ströme zu steuern sind, muß die hochohmige Regelspannung über das als Gleichspannungsverstärker dienende System T 5 zugeführt werden. System T 4 ist als Diode geschaltet und liefert in Verbindung mit dem Widerstand R 2 die Basisvorspannung für System T 3. Die Regelspannung muß beim Herunterregeln zu positiven Werten laufen.

In *Bild 4* wird der Baustein CA 3018 als Breitbandverstärker oder Videoverstärker verwendet. Die Bandbreite beträgt 30 MHz und die Verstärkung rund 50 dB. Der Verstärker besteht aus der Serienschaltung von je zwei direkt gekoppelten Transistorstufen. Die Verstärkung ist über den gesamten Temperaturbereich bis auf 1 dB konstant.

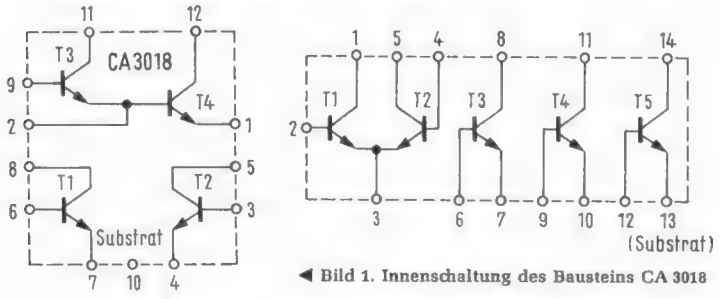
Bild 5 zeigt die Anwendung von Mehrfachtransistoren für eine stabilisierte Stromversorgung. Ein Leistungstransistor vom Typ 2 N 5183 dient als Serienregler. Die gesamte Steuerelektronik wird von dem Baustein CA 3046 übernommen. Die Schaltung liefert eine stabilisierte Spannung von rund 8 V bei einem maximalen Strom von 0,5 A. Die Systeme innerhalb des Bausteins wurden hier in anderer Reihenfolge gezeichnet, um die Funktion der Gesamtschaltung besser verfolgen zu können. Das System T 3 wird durch Verbinden des Emitter- mit dem Kollektoranschluß zu einer Z-Diode. Sie bildet zusammen mit dem System T 2 eine 7,7-V-Referenzspannungsquelle. Der Widerstand R 1 ist so bemessen, daß ein Z-Strom von etwa 0,5 mA fließt. Die Systeme T 2, T 1 und T 5 sind als hochverstärkender Spannungsverstärker geschaltet. Die Kapazität C 1 unterdrückt Regelschwingungen. Das Transistorsystem T 4 arbeitet als Emitterfolger und steuert den Leistungstransistor so nach, daß die Ausgangsspannung bei Speisespannungsänderungen und Belastungsschwankungen konstant bleibt. Mit dem Widerstand R 4 wird die Strombegrenzung des Netzgerätes eingestellt.

Mit Mehrfachtransistoren lassen sich noch viele weitere Schaltungen günstig aufbauen, z. B. Brückenmischstufen oder Synchrondemodulatoren für Farbfernsehempfänger. Limann

(Nach: *H. M. Kleinmann:* Schaltbeispiele mit RCA-Linear-IC-Arrays; Druckschrift der Firma Alfred Neye-Enatechnik.)

Tabelle der technischen Daten

Kollektor-Basisspannung	U_{CBO}	= 60 V
Kollektor-Emitterspannung	U_{CEO}	= 24 V
Emitter-Basisspannung	U_{EBO}	= 7 V
Kleinsignal-Stromverstärkung bei 1 mA	h_{fe}	= 100
Grenzfrequenz	f_T	≈ 550 MHz



◄ Bild 1. Innenschaltung des Bausteins CA 3018

◄ Bild 2. Innenschaltung der Bausteine CA 3045 und CA 3046

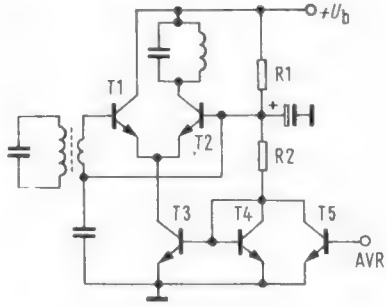
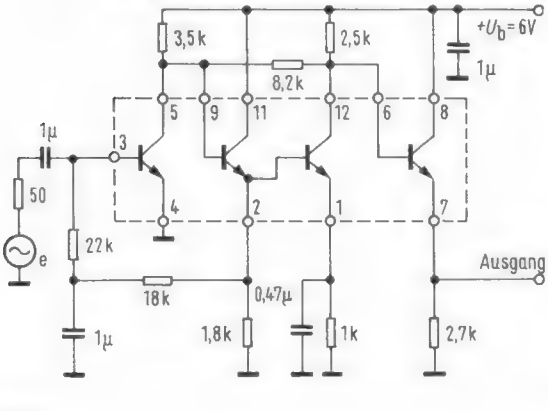


Bild 3. ► Geregelter Hf-Verstärker unter Verwendung des Bausteins CA 3046



◄ Bild 4. Breitband-Videoverstärker mit CA 3018 (zur besseren Übersicht wurde die Reihenfolge der Systembezeichnungen gegenüber Bild 1 geändert)

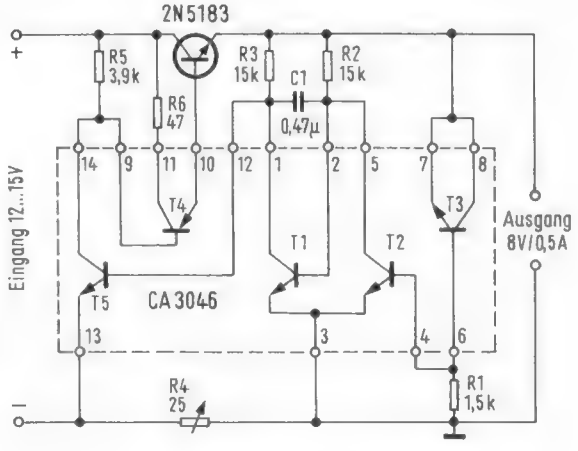


Bild 5. ► Stabilisiertes Netzgerät mit dem Baustein CA 3046

PIN-Dioden als regelbare Dämpfungsglieder

Die PIN-Diode ist ein neuartiges Halbleiterbauelement, das die Konstruktion übersteuerungsfester Tuner für Fernseh- und Rundfunkempfänger erheblich vereinfacht. Statt des Hf-Regeltransistors wird ein solcher mit großem Kollektorstrom und linearer Kennlinie verwendet, und die Signalregelung übernimmt ein Dämpfungsglied aus PIN-Dioden vor diesem Transistor. Die Schaltung kann Eingangsspannungen von mehr als 1 V verarbeiten.

PIN-Dioden-Dämpfungsglied im Empfänger

Durch die steigende Senderdichte werden immer höhere Anforderungen an die Großsignalfestigkeit der Fernsehempfänger gestellt. In der Nähe starker Sender können Eingangsspannungen in der Größenordnung von 1 V auftreten. Derart große Signale verarbeiten die Regeltransistoren im Eingangskreis des Empfängers nicht mehr verzerrungsfrei. Es kommt zu Kreuzmodulation und Modulationsverzerrungen. Die kritischste Größe ist dabei die Kreuzmodulation, weil bereits weniger als 1 % im Fernsehempfänger zu störenden Bildfehlern führt.

Zur Verbesserung der Großsignalfestigkeit wird bei einem neuen Empfängerkonzept statt des Regeltransistors ein Transistor mit relativ großem Kollektorstrom und weitgehend linearer Kennlinie eingesetzt. Dieser von Siemens neu entwickelte Germanium-Mesa-Transistor AF 379 verträgt Eingangsspannungen, die am kritischsten Punkt um ungefähr eine Zehnerpotenz größer als bei Regeltransistoren sind.

Die Transistoren sind aber nicht mehr regelbar. Die notwendige automatische Amplitudenregelung wird daher durch ein variables PIN-Dioden-Dämpfungsglied vorgenommen. Dieses Dämpfungsglied ist vor dem ersten Transistor in den Signalweg eingefügt. Ähnliche Schaltungen lassen sich auch in UKW-Rundfunkempfängern anwenden.

Die Schaltung solch eines Dämpfungsgliedes mit der von Siemens speziell für diese Anwendung entwickelten PIN-Diode BA 379 zeigt *Bild 1*. Es handelt sich um ein variables π-Glied. Bei kleiner Übertragungsdämpfung fließt der positive Steuerstrom vom Punkt S über die Diode D 1 und den Widerstand R 1 nach Masse. Der Spannungsabfall am Widerstand R 1 ist größer als 10 V, so daß die Dioden D 2 und D 3 in Sperrichtung vorgespannt sind. Bei der größten Übertragungsdämpfung fließt ein Strom vom Anschluß U über die Dioden D 2, D 3 und den Widerstand R 1 nach Masse. Durch den Spannungsabfall am Widerstand R 1 wird jetzt die Diode D 1 gesperrt. Durch Variieren des Steuerstromes können alle Zwischenwerte der Übertragungsdämpfung eingestellt werden. Das Dämpfungsglied ist für eine Impedanz der Eingangs- und Ausgangsleitung von 60 Ω dimensioniert.

Die Verfasser sind Mitarbeiter der Siemens AG, München.

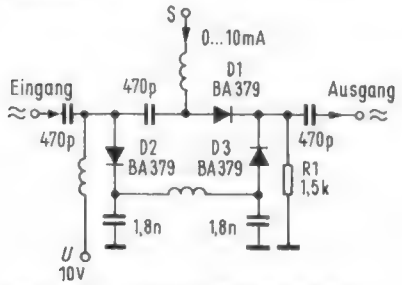


Bild 1. Ein variables Dämpfungsglied für den VHF- und UHF-Bereich mit den PIN-Dioden BA 379

Die mit diesem Dämpfungsglied bei 800 MHz erreichbare maximale Dämpfung ist größer als 35 dB. Bei 50 MHz werden ungefähr 65 dB erreicht. Die minimale Dämpfung liegt unter 1 dB. Die zulässige Eingangsspannung für 1 % Kreuzmodulation ist auch im ungünstigsten Arbeitspunkt größer als $u_{eff} = 1$ V.

Anforderungen an die PIN-Dioden

Um eine möglichst große Sperrdämpfung zu erreichen, müssen die Sperrkapazität C_p und der Flußwiderstand r_f der Diode möglichst klein sein. Außerdem wird eine kleine Induktivität der Diode gefordert. Ein kleiner Flußwiderstand r_f ist auch die Bedingung für minimale Durchlaßdämpfung. Weiterhin wird eine große Kreuzmodulationsfestigkeit verlangt.

In den folgenden Abschnitten wird gezeigt, daß diese Eigenschaften voneinander abhängig sind und wie ein günstiger Kompromiß zwischen diesen Größen bei der PIN-Diode BA 379 gefunden wurde.

Die Hochfrequenzeigenschaften von PIN-Dioden

Man versteht unter einer PIN-Diode ein Halbleiterbauelement, dessen Dotierungsprofil und dessen Struktur in *Bild 2a* bzw. Bild 2*b* in idealisierter Form dargestellt sind. Zwischen zwei hochdotierten, d. h. relativ niederohmigen Halbleiterbereichen vom P⁺- und N⁺-Leistungstyp befindet sich eine hochohmige Zone der Weite W und der Dotierung N_ν, die einem spezifischen Widerstand ϱ_ν, dieses Gebietes entspricht. Für die Bezeichnung der hochohmigen „i-Zone" wurde der Index ν gewählt, um zu verdeutlichen, daß man in der Praxis nie eine sogenannte instrinsic (= i-)Dotierung erreicht, sondern sich mit einer schwachen n- (= ν-) oder p- (= π-)Dotierung zufrieden geben muß. Die hochohmige ν-Zone der Weite W teilt sich weiter auf in eine Raumladungszone der Weite A und das eigentliche Basisbahngebiet der Weite W − A mit dem spezifischen Widerstand ϱ_ν (Bild 2b). Die Weite A variiert mit der an der Diode liegenden Sperrspannung U_R bei abrupten Dotierungsübergang von der P⁺- auf die N-Zone gemäß:

$$A \sim \sqrt{\varrho_\nu \cdot (U_R + U_0)} \qquad (1)$$

U_0 = Diffusionsspannung der Struktur

Entsprechend der Einteilung in die vier erwähnten Bereiche ergibt sich das Ersatzbild nach Bild 2c, das sich aus den relativ niedrigen Serienwiderständen $R_{N^+} + R_{P^+} = R_S$ der hochdotierten P⁺- und N⁺-Zonen und einer Serienschal-

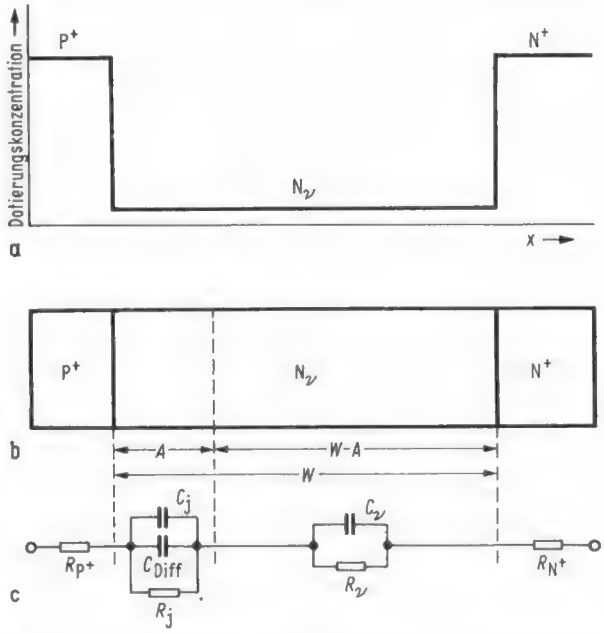
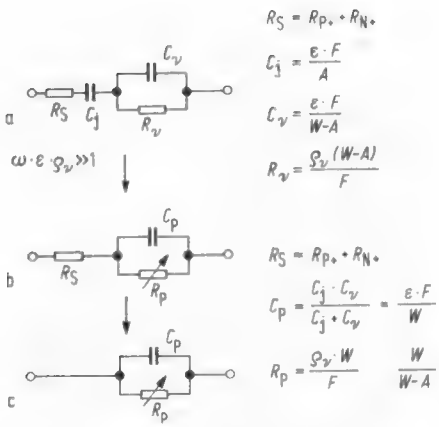


Bild 2. a = Dotierungsprofil; b = Struktur; c = den einzelnen Abschnitten der Struktur zugeordnetes Ersatzschaltbild einer idealisierten PIN-Diode



◀ Bild 3. a = Vereinfachtes Ersatzschaltbild für eine in Sperrichtung vorgespannte PIN-Diode; b = aus a abgeleitetes transformiertes Ersatzschaltbild bei hohen Meßfrequenzen $\omega \gg \frac{1}{\varepsilon \varrho_\nu}$; c = Ersatzschaltbild nach b bei Vernachlässigung von R_S

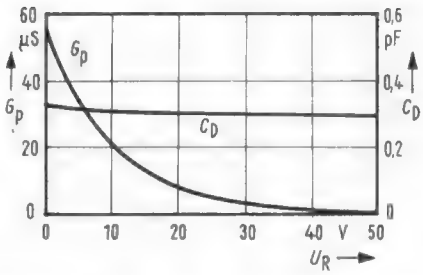


Bild 4. ▶ Verlauf der Diodenkapazität $C_D = C_p + C_G$ und des Parallelleitwertes $G_p = 1/R_p$ in Abhängigkeit von der Sperrspannung U_R bei einer Meßfrequenz von 100 MHz für die Diode BA 379

tung von aus Kapazitäten und Widerständen bestehenden Leitwerten des Raumladungsgebietes und des eigentlichen Bahngebietes zusammensetzt. Je nach Vorspannungsart lassen sich verschiedene Elemente des Ersatzbildes vernachlässigen.

Die PIN-Diode im Sperrspannungsbereich

In der Raumladungszone A ist im Sperrspannungsfall die Diffusionskapazität $C_{Diff} \ll C_j$ (Kapazität der Raumladungszone). Bei den zur Betrachtung kommenden hohen Frequenzen gilt ferner $1/\omega C_j \ll R_j$, so daß ein vereinfachtes Ersatzbild nach *Bild 3a* resultiert. Bei einer Diodenfläche F ergeben sich die dort angeschriebenen Ausdrücke für die einzelnen Komponenten. ε ist dabei die Dielektrizitätskonstante des Halbleitermaterials. Für eine Meßfrequenz ω, die genügend oberhalb der „dielektrischen Relaxationsfrequenz"

$$\omega = \frac{1}{\varepsilon \cdot \varrho_\nu}$$

der hochohmigen Zone liegt, d. h. für

$$\omega \cdot \varepsilon \cdot \varrho_\nu \gg 1 \qquad (2)$$

folgt dann durch entsprechende Transformation das Ersatzbild nach Bild 3b, wobei der niedrige Serienwiderstand $R_S \approx 0{,}5\ \Omega ... 1{,}0\ \Omega$ gegenüber der hohen Impedanz der Parallelschaltung von R_p und C_p vernachlässigt werden kann, was zu dem endgültigen Ersatzbild nach Bild 3c für den Chip einer PIN-Diode in Sperrichtung führt. Die Kapazität C_p des Diodenchips hängt in dem durch (2) bestimmten Frequenzbereich nur noch von der Weite W der ν-Zone und der Diodenfläche F ab, ist also unabhängig von der an der Diode liegenden Sperrspannung U_R, die nach (1) die Aufteilung der hochohmigen Zone in Raumladungsgebiet A und Bahngebiet $(W-A)$ bestimmt. Dieses Verhalten weicht von dem einer normalen Diode ab, bei der die Kapazität in Abhängigkeit von der Sperrspannung gemäß der Veränderung der Raumladungsweite A variiert.

Bild 4 zeigt eine Meßkurve der Diodenkapazität C_D der BA 379 bei einer Meßfrequenz von 100 MHz in Abhängigkeit von der Sperrspannung U_R (C_D ist die Summe von Gehäusekapazität C_G und Chipkapazität C_p, siehe auch Bild 8). Die vorhergesagte Unabhängigkeit von der Sperrspannung wird recht gut erfüllt. Die noch vorhandene geringe Neigung resultiert daraus, daß bei 100 MHz die Bedingung (2) nicht ausreichend genug erfüllt ist.

Der Verlustwiderstand R_p hängt nach der angegebenen Formel von der Weite A und damit von der Sperrspannung U in der Weise ab, daß bei niedrigen Sperrspannungswerten die größten Verluste (kleinste R_p-Werte) zu erwarten sind. Macht man die Sperrspannung U_R so groß, daß die Raumladungsweite A die gesamte Weite W erfaßt (sogenannte Ausräumspannung), so geht $R_p \to \infty$ oder $\frac{1}{R_p} = G_p \to 0$; die PIN-Diode verhält sich bei Werten oberhalb der Ausräumspannung wie ein nahezu verlustloser Kondensator. Bild 4 zeigt den gemessenen Verlauf $G_p = \frac{1}{R_p}$ bei 100 MHz für die BA 379 über der Sperrspannung, der qualitativ das vorhergesagte Verhalten bestätigt. Allerdings wäre die erzielbare Veränderung des Dämpfungswiderstandes von $R_p \approx 20\ k\Omega$ zu höheren Werten hin unzureichend. Der eigentliche Regelbereich der PIN-Diode setzt erst im Flußspannungsbereich ein, auf den nachfolgend eingegangen wird.

Die PIN-Diode im Flußspannungsbereich

Eine an die Diode gelegte Flußspannung erzeugt Ladungsträgerinjektionen – Löcher (p) vom P^+-Bereich und Elektronen (n) vom N^+-Bereich – in die hochohmige ν-Zone. Der Ladungsträgerkonzentrationsverlauf in dieser Zone hängt dabei einmal von der in ihr vorliegenden Rekombination – ausgedrückt durch die Trägerlebensdauer τ und die ihr entsprechende Diffusionslänge $L = \sqrt{D \cdot \tau}$ (genauer: vom Verhältnis W/L) – ab, zum anderen auch von den Eigenschaften der Dotierungsübergangszonen $P^+ - N$ und $N - N^+$. Durch die auf diese Weise in der ν-Zone gespeicherten Ladungsträgermengen $Q_p = Q_n$, die aus Neutralitätsgründen gleich groß sind, erfolgt eine Leitfähigkeitsmodulation des hochohmigen Bereiches; der Widerstand dieser Zone wird je nach Größe der Speicherladungsmenge mehr oder weniger herabgesetzt. Die Speicherladungsmenge ist bestimmt von dem durch die Diode fließenden Gleichstrom I_F und von einer effektiven Trägerlebensdauer τ_{eff} gemäß

$$Q_p = Q_n = I_F \cdot \tau_{eff} \qquad (3)$$

τ_{eff} wird dabei – wie der Ladungsträger-Konzentrationsverlauf – von der Rekombination in der ν-Zone, den Eigenschaften der Übergangszonen und den geometrischen Abmessungen der Diode beeinflußt. Zum Erzielen einer wirksamen Widerstandsreduzierung ist die Weite $W < L = \sqrt{D \cdot \tau}$ zu wählen, weil im entgegengesetzten Fall $W \gg L$ ein erheblicher Teil des Bahngebietes der ν-Zone nicht leitfähigkeitsmoduliert werden würde und damit der Regelumfang der Diode stark eingeschränkt wäre.

Unter der Bedingung $W < L$ läßt sich nun die in der Diode gespeicherte Ladungsträgermenge durch $Q_p = |q \cdot p| \cdot F \cdot W = Q_n = |q \cdot n| \cdot F \cdot W$ [$q = 1{,}6 \times 10^{-19}\ A \cdot s$ = Elementarladung] approximieren, da in diesem Fall die Ladungsträgerverteilungen über die gesamte Weite W der ν-Zone als annähernd konstant betrachtet werden können. Andererseits ist nach (3) $Q_p = Q_n = I_F \cdot \tau_{eff}$, so daß

$$|q \cdot p| = |q \cdot n| = \frac{I_F \cdot \tau_{eff}}{F \cdot W}$$

gilt. Damit errechnet sich dann der veränderte (leitfähigkeitsmodulierte) spezifische Widerstand ϱ'_ν der ν-Zone bei einer Beweglichkeit μ_p der Löcher und μ_n der Elektronen zu

$$\varrho'_\nu = \frac{1}{q \cdot [|p| \cdot \mu_p + |n| \cdot \mu_n]} = \frac{1}{\mu_p + \mu_n} \cdot \frac{F \cdot W}{I_F \cdot \tau_{eff}}$$

und folglich der durch die Ladungsspeicherung veränderte Widerstand

$$R'_\nu = \frac{\varrho'_\nu \cdot W}{F}$$

zu:

$$R'_\nu \sim \frac{W^2}{\tau_{eff}} \cdot \frac{1}{I_F} \qquad (4)$$

Im Gegensatz zu Bild 2b und 2c wurde hier die gesamte Weite W der ν-Zone als Bahngebiet betrachtet, da im Flußspannungsbereich die Raumladungsweite A sehr klein wird. Auch kann man die gesamte Impedanz der Raumladungszone im Flußspannungsbereich gegenüber der Impedanz der ν-Zone in erster Näherung vernachlässigen, so daß sich auch jetzt das Ersatzbild nach Bild 3b als gültig erweist, mit

$$C_p = C_\nu = \frac{\varepsilon \cdot F}{W}$$

und dem nunmehr jedoch von I_F abhängigen Widerstand

$$R_p = R'_\nu \sim \frac{W^2}{\tau_{eff}} \cdot \frac{1}{I_F}$$

Bei höheren Gleichströmen I_F ist weiter der kapazitive Leitwert $\omega \cdot C_p$ im VHF/

UHF-Bereich gegenüber dem Realleitwert $G_p = 1/R_p$ zu vernachlässigen, so daß sich ein rein ohmscher, durch den Diodenstrom I_F gesteuerter Widerstand ergibt, der in seiner Größe nach unten durch den Serienwiderstand R_S der P^+ und N^+-Bereiche (einschließlich der Kontaktwiderstände zu diesen Gebieten) begrenzt wird. Nach der abgeleiteten Formel (4) sollte der Widerstand $R_p = R'_\nu \sim 1/I_F$ sein. Aus verschiedenen Gründen (Abhängigkeit von τ_{eff} von der Stromdichte, Veränderung der Weite W mit I_F bei Dioden mit nicht idealen, abrupten Dotierungsübergängen) ergibt sich in der Praxis meist ein Zusammenhang der Form $R_p \sim 1/(I_F)^n$ mit $n < 1$.

Für die Diode BA 379 zeigt *Bild 5* den Verlauf von $r_f = R_S + R_p$ über I_F bei einer Meßfrequenz von 100 MHz. In dem Bereich $10\,\mu A < I_F < 10\,mA$ kann die dargestellte Kurve durch

$$r_f = \frac{31}{(I_F \text{ in mA})^{0,88}}$$

approximiert werden. Für $I_F > 10\,mA$ erfolgt ein Abknicken durch Annäherung von r_f an den unteren Grenzwert $R_S \approx 0{,}5\,\Omega$.

Im Interesse der eingangs geforderten großen Kreuzmodulationsfestigkeit muß von dem Widerstand r_f verlangt werden, daß er gegenüber den zu dämpfenden Hf-Schwingungen rein ohmschen Charakter aufweist; mit anderen Worten, die durch den Gleichstrom I_F vorgegebenen Ladungsträgerverteilungen sollten durch die injizierten und extrahierten Hf-Ladungsträgermengen nicht oder nur geringfügig verändert werden, die Diode darf das Hf-Signal nicht verzerren. Die Zusammenhänge zwischen Diodenparametern und Verzerrungen sind noch nicht in allen Einzelheiten bekannt; jedoch kann man davon ausgehen, daß bei gegebener Hf-Amplitude I_{Hf} und Periodendauer T, um so geringere Verzerrungen zu erwarten sind, je größer I_F/I_{Hf}, τ_{eff}/T und W sind. Möglichst hohe Werte von τ_{eff} und W sind anzustreben.

Technologischer Aufbau der PIN-Diode BA 379

Aus den vorstehenden Überlegungen ergeben sich für die Diode BA 379 folgende Konstruktionsmerkmale. Wegen der hohen verlangten Impedanz in Sperrrichtung ist ein hoher spezifischer Widerstand der ν-Zone erforderlich. Daher bietet sich Silizium als Halbleiterausgangsmaterial an. Durch sorgfältige Führung der zur Erzeugung der P^+- und N^+-Bereiche und ihrer Kontaktierung notwendigen Prozesse wird dafür gesorgt, daß auch am fertigen Bauelement noch ein genügend großes ϱ_ν ($> 1000\,\Omega \cdot cm$) vorliegt und die Trägerlebensdauer so hoch ist, daß die Wahl einer Basisweite $W = 100\,\mu m$ möglich wird, die einmal wegen $W < L$ eine ausreichende Leitfähigkeitsmodulation zuläßt (4), zum anderen so groß ist, daß die Verzerrungen klein gehalten werden können. Die Diodenfläche F resultiert dann aus der geforderten Impedanz in Sperrichtung, die eine Chipkapazität C_p (-1 V; 100 MHz) $\approx 0{,}17$ pF vorschreibt, zu $F = 16 \times \times 10^{-4}\,cm^2$ (400 µm × 400 µm). Um die parasitären Elemente – vor allen Dingen die Serieninduktivität L_S – klein zu halten, wird der beidseitig mit Metall (Au) versehene Chip in einer Art „Stripline"-Technik zwischen zwei versilberte Leiterbänder von 0,6 mm Breite eingelötet, wie es *Bild 6* zeigt. Die Lötstelle mit dem Chip wird aus Festigkeitsgründen von einem Plastikgehäuse nach *Bild 7* mit den dort angegebenen Abmessungen (1,5 mm × 2 mm × 3 mm) umhüllt. Die parasitären Daten des Gehäuses sind in der nunmehr komplettierten Ersatzschaltung der fertig eingebauten Diode nach *Bild 8* angegeben.

Eigenschaften der PIN-Diode BA 379

Die in Abhängigkeit von der Sperrspannung gemessene Diodenkapazität C_D zeigt Bild 4. Bei den im Dämpfungsglied verwendeten Spannungen liegt also die Kapazität C_D unter 0,4 pF. Parallel zu dieser Kapazität liegt ein reeller Leitwert G_p (Bild 4). Wie gezeigt wurde, ist dieser Leitwert nur bei Hochfrequenz wirksam. Es handelt sich hier um den in einen Parallelleitwert transformierten Bahnwiderstand der Diode. Dieser reelle Leitwert darf nicht mit dem differentiellen Gleichstromwiderstand verwechselt werden, der beim Betrieb in Sperrichtung um viele Zehnerpotenzen größer ist. Die Abhängigkeit des Flußwiderstandes r_f vom Steuerstrom zeigt Bild 5. Bei einem Diodenstrom von 10 mA werden ungefähr 5 Ω erreicht. Die Kapazität C_D, der Leitwert G_p und der Flußwiderstand r_f wurden bei einer Frequenz von 100 MHz gemessen.

Im Bereich von 10...1000 MHz sind diese Größen nur wenig frequenzabhängig.

Schließlich demonstriert *Bild 9* die Kreuzmodulationsfestigkeit der Diode BA 379. Die Messungen wurden mit einem Dämpfungsglied nach Bild 1 ausgeführt. Aufgetragen ist die zulässige EMK des Signalgenerators U_{st} für 1 % Kreuzmodulation in Abhängigkeit von der Übertragungsdämpfung für das Nutzsignal. Der Modulationsgrad der Amplitudenmodulation des Störsenders betrug bei dieser Messung 100 %. In die Kurve eingetragen sind die für die jeweilige Dämpfung erforderlichen Flußströme I_F. Man erkennt, daß in Richtung großer Flußströme die Übertragungsdämpfung einem Grenzwert zustrebt, daß aber die Großsignalfestigkeit kontinuierlich ansteigt. Nur beim Übergang vom Fluß- zum Sperrgebiet sinkt die zulässige Störspannung auf ungefähr 2 V_{eff} ab. In den anderen Bereichen ist die Kreuzmodulationsfestigkeit noch wesentlich größer. Bei dieser Messung hatte der Störsender eine Frequenz von 48 MHz. Das ist die tiefste Fernsehfrequenz. In Richtung höherer Störsenderfrequenzen steigt die zulässige Störspannung an. Die Frequenz des Nutzsenders betrug 220 MHz.

Die wichtigsten weiteren Eigenschaften der PIN-Diode BA 379 sind nachfolgend tabellarisch aufgeführt:

Sperrspannung	U_{Br}	30 V
Maximaler Flußstrom	I_F	100 mA
Sperrstrom	I_R	$< 1\,\mu A$
Induktivität (Abstand der Kontakte = 3 mm. Die Diode war für diese Messung praxisnah auf eine leitende Fläche montiert).	L_S	< 2 nH

An dieser Stelle sei noch erwähnt, daß die Anwendung der PIN-Diode BA 379 nicht auf Dämpfungsglieder in Rundfunk- und Fernsehempfängern beschränkt ist. Sie kann allgemein als stromgesteuerter Widerstand im Frequenzbereich über 1 MHz eingesetzt werden.

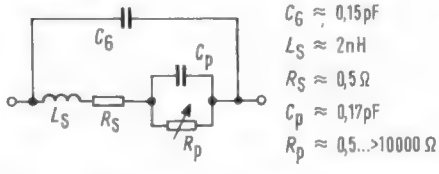


Bild 8. Ersatzschaltbild der Diode BA 379, einschließlich der parasitären Gehäuseelemente

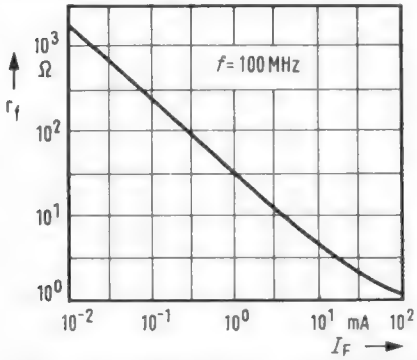


Bild 5. Der Flußwiderstand r_f der PIN-Diode BA 379 in Abhängigkeit vom Flußstrom I_F bei einer Meßfrequenz von 100 MHz

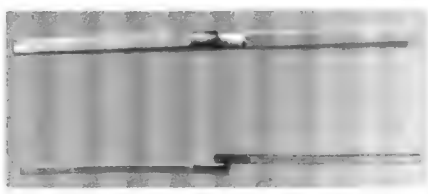


Bild 6. Abbildung des zwischen zwei Leiterbändern eingelöteten Chips der Diode BA 379

Bild 7. Von Kunststoff umhüllte, fertige Diode BA 379

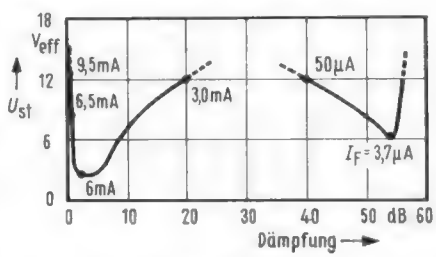


Bild 9. Die zulässige EMK eines Signalgenerators U_{st} mit einer Impedanz von 60 Ω bei einer Frequenz von 48 MHz in Abhängigkeit von der Übertragungsdämpfung für das Nutzsignal bei 220 MHz. In die Kurve eingetragen sind die Werte für den Flußstrom I_F

Dynamische Mikrofone in der Praxis

Wer sich auf ein bestimmtes Fachgebiet spezialisiert hat, sammelt so viele Erfahrungen, daß sich daraus mit der Zeit eine Art sechster Sinn entwickelt, die genauen Zusammenhänge jedoch geraten in Vergessenheit. So geht es auch dem Elektroakustiker, der im Lauf der Jahre mit allen möglichen Mikrofonarten zu tun hatte, mit Kohlelängs- und Querstrommikrofonen, mit dem Kathofon, dem Bänddchen- sowie mit Kondensator- und Elektret-Typen. Aus welchen Gründen er unterbewußt immer wieder auf das Tauchspulenmikrofon zurückgreift, versucht dieser Beitrag in das Gedächtnis zurückzurufen.

Seit fast hundert Jahren ist das Prinzip des dynamischen Mikrofons bekannt. Heute dürfte es in aller Welt viele hundert Millionen dynamische Mikrofone geben, die für die unterschiedlichsten Einsatzzwecke benutzt werden. Neben dem Kohlemikrofon, dessen Einsatz fast ausschließlich auf den Fernsprechapparat beschränkt blieb, dürfte das dynamische Mikrofon am weitesten verbreitet sein. Deshalb zögert man bei vielen Übertragungsaufgaben nicht einen Augenblick bei der Wahl des Mikrofons, sondern greift wie selbstverständlich zum dynamischen Wandler. Die tatsächlichen Gründe für diese Wahl sind bei solchen Entscheidungen nicht einmal mehr unbedingt bewußt. In diesem Aufsatz wird versucht, einige dieser Entscheidungskriterien wieder bewußt zu machen:

Speisespannung

Ein dynamisches Mikrofon ist ein passiver Wandler, so daß keine besondere Speisespannung nötig ist. Es läßt sich deshalb problemlos an die unterschiedlichsten nachgeschalteten Geräte anschließen. Es muß eine Versorgungsspannung weder vom nachgeschalteten Verstärker entnehmen noch eine eingebaute Batterie enthalten, die auf ständige ausreichende Spannungsabgabe zu überprüfen wäre.

Gleichmäßige Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit dynamischer Mikrofone läßt sich heute in der Serienfertigung selbst bei den billigsten Typen europäischer Hersteller so genau beherrschen, daß die Streuungen von Exemplar zu Exemplar kaum ± 3 dB betragen. Das liegt vor allem daran, daß die Empfindlichkeit eines Tauchspulenmikrofons praktisch nur durch die Windungszahl seiner Tauchspule, durch die Gleichmäßigkeit des verwendeten Magneten und durch die für den magnetischen Fluß verantwortlichen geometrischen Maße des Magnetsystems bestimmt werden. Alle drei Einflußgrößen lassen sich so eng tolerieren, daß die Empfindlichkeitsstreuungen bei hochwertigen dynamischen Mikrofonen noch viel geringer sind.

Übersteuerungsfestigkeit

Dynamische Mikrofone wandeln alle praktisch vorkommenden Schalldruckpegel nahezu verzerrungsfrei in entsprechende Tonfrequenzspannungen um. Stichprobenartige Messungen haben beispielsweise ergeben, daß bei einem Schalldruck von 500 µbar – einem Schalldruckpegel von 128 dB entsprechend – der Klirrfaktor dynamischer Mikrofone unter 0,5 % liegt und daß er selbst bei einem Schalldruck von 2000 µbar – einem Schalldruckpegel von 140 dB entsprechend! – unter 1 % bleibt. Die Tauchspule bewegt sich also selbst bei diesen hohen Schalldrücken noch in einem völlig homogenen Magnetfeld. Diese Übersteuerungsfestigkeit kann wohl kein anderes Wandlerprinzip für sich in Anspruch nehmen.

Dynamik

Der Geräuschspannungsabstand von Mikrofonen soll für diese Betrachtung auf den Schalldruck von 1 µbar bezogen werden, den ein Normalsprecher in 80 cm Entfernung erzeugt. Die vom Mikrofon abgegebene Störspannung wird dabei mit dem Geräuschspannungsmesser nach DIN 45 405 gemessen. Dies Gerät enthält ein Ohrkurvenfilter und eine Spitzenwertgleichrichtung, die so beschaffen sind, daß der angezeigte Meßwert der subjektiv empfundenen Lautstärke des Störgeräusches weitgehend entspricht. Nach dieser Meßmethode erreicht beispielsweise ein dynamisches Mikrofon mit einer Empfindlichkeit von 0,2 mV/µbar und einer Impedanz von 200 Ω einen Geräuschspannungsabstand von 48 dB, und zwar unabhängig von der Preisklasse. Um derartige Geräuschspannungsabstände zu erzielen, muß bei anderen Wandlerprinzipien stets an das obere Ende der Preisskala gegriffen werden.

Witterungsempfindlichkeit

Das dynamische Mikrofon ist weitgehend unempfindlich gegenüber allen praktisch vorkommenden Witterungseinflüssen. Extreme Temperaturen beeinträchtigen seine zuverlässige Arbeitsweise ebenso wenig wie stärkste Luftfeuchtigkeit. Selbst ein betautes dynamisches Mikrofon arbeitet immer noch einwandfrei. In den Notrufsäulen der Autobahnen beispielsweise werden seit vielen Jahren dynamische Wandler eingesetzt, die so gut wie wartungsfrei arbeiten. Expeditionen in tropische und arktische Klimate bestätigen diese Erfahrung.

Langzeitstabilität

Dynamische Mikrofone behalten nachweislich über Jahrzehnte ihre Empfindlichkeit praktisch unverändert bei. Empfindlichkeitsmessungen an dynamischen Mikrofonen, die vor mehr als zwei Jahrzehnten gefertigt wurden, haben Abweichungen in der Größenordnung von allenfalls 0,5 bis 1 dB ergeben. Auch diese Langzeitstabilität kann kaum von einem anderen Wandlerprinzip behauptet werden.

Serviceanfälligkeit

Die statistische Ausfallquote dynamischer Mikrofone liegt selbst bei preisgünstigen Typen in der Regel unter der 0,5-Prozent-Grenze. Von diesen Ausfällen ist aber die Mehrzahl sogar noch auf gewaltsame mechanische Beschädigung zurückzuführen. Wenn man diese mechanischen Einwirkungen ausklammert, so würde die statistische Ausfallquote dynamischer Mikrofone wahrscheinlich unter der 0,1-Prozent-Grenze liegen. Die einzelnen mechanischen Bestandteile eines dynamischen Mikrofons zeigen weder Verschleiß noch Alterung.

Wer sich die vorstehenden sieben zusätzlichen Qualitätsmerkmale dynamischer Mikrofone noch einmal zusammenfassend vor Augen führt, wird möglicherweise überrascht sein, welche Beurteilungskriterien bei der Auswahl von Mikrofonen für bestimmte Einsatzzwecke bisher offenbar unterschwellig eine Rolle spielten. Nun wird es deutlicher, weshalb für viele Studiozwecke, für Tonbandgerätemikrofone, für Diktiermikrofone, für Gegen- und Wechselsprechanlagen, für Übertragungsanlagen beispielsweise in Kirchen, Sporthallen, Omnibussen und Fertigungsbetrieben sowie selbst für die Notrufsäulen an der Autobahn fast ausschließlich dynamische Wandler verwendet werden. Angesichts dieser verschiedenartigen Beurteilungsmerkmale kann man sicherlich zusammenfassend feststellen, daß es auch in Zukunft bei den genannten und wahrscheinlich auch zahlreichen weiteren Anwendungsfällen zumindest die vorgenannten guten Gründe geben wird, in etwaigen Zweifelsfällen weiterhin zum dynamischen Mikrofon zu greifen. ■

Gekapselte Einsteller

Die Kohleschichttrimmer der Serie PT sind durch ihre gekapselte Konstruktion staubgeschützt, wodurch die Lebenserwartung dieser Bauelemente von Piher International, Nürnberg, beträchtlich erhöht wird. Die Kontaktgabe im Innern erfolgt über eine Zwillingsfeder, die eine hohe Auflageelastizität gewährleistet. Diese ist stark versilbert, und der Übergangswiderstand zwischen Feder und Kohleschicht ist so niedrig, daß auf einen Kohleschleifer verzichtet werden konnte. Etwa 40 verschiedene Ausführungen dieser Trimmer sind für alle gängigen Rastermaße und Einstellmöglichkeiten lieferbar. Das Programm umfaßt auch Drehpotentiometer mit und ohne Schalter, Tandempotentiometer und Schieberegler.

Einige Neuheiten der Unterhaltungselektronik

1. Teil

Eine so ausgereifte Technik wie die der Unterhaltungselektronik kann heute kaum noch mit sensationellen Neuheiten aufwarten. Vielmehr ist solide Weiterentwicklung die Regel, wobei es immer wieder auffällt, daß manche der werblich groß herausgestellten Novitäten, die dann von den meisten Mitbewerbern übernommen werden, schon vor Jahren Vorläufer hatten — manchmal fast unbemerkt durchgeführte, manchmal aber schon längst eingestellte.

Das gilt etwa für die Ultraschall-Fernbedienung von Fernseh- und Hi-Fi-Geräten, die Modulnbauweise und die volle Transistorbestückung von 110°-Farbfernsehempfängern. Wir deuteten auf diese frühen Schwalben bereits im Leitartikel von Heft 3/1972 hin. Sonst aber wird das Bild der Technik in diesem Frühjahr beherrscht von schaltungs- und materialmäßiger Weiterentwicklung und allerlei Einfällen der Formgestalter, wobei auf die nochmalige Verbesserung des Bedienungskomforts zu verweisen ist. Der Siegeszug der Sensortasten liefert ein gravierendes Beispiel dafür. Hier wie auch auf anderen Gebieten besteht ein Widerspruch zwischen der Notwendigkeit, die Preise nicht allzusehr anzuheben, und dem durch die käuferfreundlichen Bedienungsverbesserungen gestiegenen Material- und Montageeinsatz. Vermehrte Anwendung von integrierten Schaltungen können zur Lösung beitragen.

Die folgenden, von *Erich Kinne* verfaßten Zeilen sollen dem Praktiker nur einen allgemeinen Überblick im Stil eines Ausstellungsberichtes geben; Detailbesprechungen behalten wir uns vor.

Farbfernsehempfänger

Grundig: Niedriger Preis, moderne Technik und hoher Bedienungskomfort sind die auffälligsten Merkmale der drei neuen Grundig-Farbfernsehempfänger-Modelle „Color 5010 UE" *(Bild 1)*, „Color 6010 UE/TD" und „Color 8010 UE/TD" *(Bild 2)*. Sie sind mit 66-cm-110°-Farbbildröhren bestückt. Durch die Volltransistorisierung sowie durch die Anwendung neuer Schaltungskonzepte, wie z. B. die Thyristoren-Horizontalablenkung, ließ sich die maximale Netzleistung auf 180 W reduzieren. Aus dem Schaltungsgesamtkonzept sind noch zwei Details besonders erwähnenswert: Die Pin-Diodenregelung des Tuners und die „Bereitschaftsschaltung", letztere bei den Modellen mit Fernsteuerung. In der Bereitschaftsstellung bleibt die Farbbildröhre mit verringerter Spannung vorgeheizt, so daß beim neuerlichen Einschalten das Bild sofort sichtbar wird.

Neben den genannten Vorzügen weisen die neuen Grundig-Modelle noch einen auf die Zukunft gerichteten Gebrauchswert auf, wie z. B. die Nachrüstmöglichkeit eines neuentwickelten Hi-Fi-Tonadapters, über den eine Hi-Fi-Anlage bzw. ein Tonbandgerät angeschlossen werden kann. Im Hinblick auf das erwartete Video-Recordergeschäft ist auch ein Umschalter für die Regelzeitkonstante der Phasensynchronisierung nachträglich einzubauen.

Die neuen Geräte sind in Modultechnik ausgeführt (vgl. Heft 3/1972, S. 68, und Heft 4/1972, Titelbild und S. 105).

Bei dem in Bild 1 dargestellten Empfänger (empfohlener Richtpreis 2 098 DM), müssen die Programmwahlfelder nur berührt werden, außerdem sind nur noch drei Schieberegler für Helligkeit, Kontrast und Lautstärke notwendig. Bei dem Modell gemäß Bild 2 sind sämtliche Funktionen einschließlich Programmwahl drahtlos fernbedienbar. Der Hochtonlautsprecher strahlt unterhalb der Bildröhre nach vorne ab, die Austrittsöffnung für den Tieftonlautsprecher ist seitlich angeordnet. Das Grundig-Gerät Color 5010 UE (Bild 1) enthält zwölf IS, zwei Thyristoren, 50 Transistoren, 86 Dioden und Gleichrichter. Die beiden anderen Modelle sind sogar mit elf IS, zwei Thyristoren, 50 Transistoren, 101 Dioden und Gleichrichtern und einer Ziffernröhre bestückt.

Bild 1. Color 5010 UE von Grundig aus der Reihe der neuen Farbempfänger mit Steckmoduln, durchgehender Halbleiterbestückung und Sensortasten für die Kanalwahl

ITT Schaub-Lorenz: Bei dem neuen Farbfernsehempfänger-Modell „Studio 2602 Color" (66-cm-Bildröhre, 110°-Ablenktechnik) konnte durch volle Transistorbestückung die Leistungsaufnahme aus dem Netz ebenfalls auf 180 W reduziert werden. Zu den technischen Besonderheiten gehören die TV-Sensor-Elektronik (Programmwahl durch Berühren), eine abschaltbare Feinabstimmautomatik und als Neuheit der von den Werbeleuten als „Ideal-Color-Taste" bezeichneten Knopf. Beim Drücken werden Farbsättigung und Bildkontrast im korrekten Verhältnis zueinander wiedergegeben. Die Taste ermöglicht den Vergleich und die etwaige Korrektur der beiden Schieberegler für Kontrast und Farbsättigung. Über die drahtgebundene Fernbedienung lassen sich Programm, Lautstärke, Helligkeit und Farbsättigung einstellen.

Bemerkenswert ist das Netzteil für die Transistor-Betriebsspannung. Es enthält einen auf der Zeilenfrequenz 15 625 Hz schwingenden Generator und ist mit einer elektronischen Überstromsicherung ausgestattet. Das Gerät (76 cm × 51 cm × 45,5 cm) wird dem Design entsprechend nur in Weiß lackiert geliefert. Als Zubehör wird neben der Fernbedienung ein Drehfußgestell angeboten.

Telefunken: Von den drei Modellen Jahrgang 1972 entsprechen die Typen „Palcolor 720 SE" und „Palcolor 740 SE" auch in der Bestückung (fünf Röhren, 47 Transistoren, 69 Dioden, eine IS) bis auf das Bedienteil den Vorjahresmodellen „Palcolor 720 T" und „Palcolor 740 T". Neue Modelle sind erst im Herbst zu erwarten. Kennzeichen der servo-elektronischen Programmwahlautomatik ist das einschiebbare Sicherheitsfach, das die Einsteller für die Tasteneichung enthält. Die Gehäuseabmessungen des erstgenannten Typs sind entsprechend der 66-cm-/90°-Bildröhre

Bild 2. Dieses Grundig-Farbgerät Color 8010 EU/TD ist für drahtlose Ultraschall-Fernbedienung eingerichtet; der Hochtonlautsprecher strahlt nach vorn, der Mittel/Tieftöner seitlich

Bild 3. Philips nennt dieses Portable Fernseh-Philitina, ausgestattet mit 23-cm-Bildröhre und Schiebeeinsteller an der rechten Seite. Stationstasten fehlen

Bild 4. Mit bemerkenswerter Formgebung wartet dieses 31-cm-Portable von Saba auf, Modell pro FP 31 electronic H. Der Lautsprecher strahlt nach vorn unten

75 cm × 52 cm × 56 cm und die des zweitgenannten Typs 75 cm × 51 cm × 56 cm. Beide Modelle tragen Fernbedienungsanschlüsse; TB-Anschluß sowie Kopfhörer-Normbuchse sind nachrüstbar.

Das neue Gerät „Palcolor 742 SE", ebenfalls mit Servo-Elektronik, ist mit der 66-cm-/110°-Bildröhre bestückt. Auch dieses Gerät ist weitgehend transistorbestückt.

Schwarzweiß-Fernsehempfänger

Philips: Die „Fernseh-Philitina" *(Bild 3)* ist für 12-V-Betrieb (12 W Verbrauch) und 220-V-Netzbetrieb (25 W) konzipiert. Das Gerät hat 23-cm-Bilddiagonale. Mit dem Einführen des Netzsteckers wird die Bildröhre vorgeheizt. Bestückung des Gerätes: 27 Transistoren und 22 Dioden. Die Abmessungen betragen 34 cm × 22 cm × 24,5 cm, das Gewicht ist 5,6 kg.

Das nächstgrößere Gerät mit 31-cm-Bildschirm, hat die Bezeichnung „Fernseh-Philetta Luxus". Sechs Memomatic-Programmwahltasten bieten einen für diese Geräteklasse beachtlichen Bedienungskomfort. Auch dieses Modell kann sowohl aus 12-V-Batterien (22 W) und dem 220-V-Netz (46 W) betrieben werden; es hat neben der eingebauten Teleskopantenne eine koaxiale Antennenbuchse. Die geringen Abmessungen (33 cm × 29 cm × 27 cm) sind durch die 110°-Bildröhre bedingt. Gewicht: 8,5 kg.

Zum Philips-Neuheitenprogramm gehört ferner das 51-cm-Portable „Raffael-Sport-Luxus" im Holzgehäuse (56 cm × 42 cm × 35 cm). Zu den Kennzeichen des eingesetzten Chassis D 6 NN gehören der elektronische Kanalwähler mit Programmwahltasten und der koaxialen Antennennormanschluß. Eine Teleskopantenne ist eingebaut. Der Fernbedienungsanschluß, über den u. a. vier Programme gewählt werden können, läßt sich nachträglich anbringen. Das Gerät hat Netzanschluß.

Saba: Das ab Juni 1972 lieferbare 31-cm-Portable „pro FP 31 electronic H" *(Bild 4)* ist für Batterie- und Netzbetrieb (einschließlich Anschluß an Autobordnetz) konzipiert. Zwei 6-V-Akkus sind einsetzbar; der eingebaute Ladegleichrichter arbeitet vollautomatisch. Leistungsaufnahme: bei Batteriebetrieb 25 W, bei Netzbetrieb 50 W.

Die Belegung und die Bereichumschaltung auf der Geräteoberseite der sechs Stationstasten erfolgen über Dioden. Der Lautsprecher (sein Grill ist im Foto verdeckt) strahlt schräg nach vorn unten ab. Die weiteren Daten dieses Modells: eingebaute Doppel-Teleskopantenne für beide Bereiche, Ohrhöreranschluß, drei VHF- und vier UHF-Zf-Stufen. Die Bestückung besteht aus 26 Transistoren, 26 Dioden und zwei IS. Das Gerät wiegt ohne Batterien 8,5 kg und mit Batterien 11,1 kg. Das mattweiße Gehäuse hat die Abmessungen 32 cm × 32,5 cm × 28 cm.

Das 50-cm-Portable „Saba Ultra PSL 200 electronic H" *(Bild 5)* bietet ein technisches Konzept, das dem Gerät einen guten Gebrauchswert in der Wohnung ebenso wie beim Empfang unterwegs mit eingebauter Antenne verleiht.

Das setzt gute Nah- und Fern-Empfangseigenschaften voraus (hohe Regelverstärkung, drei VHF- und vier UHF-Zf-Stufen). Getrennte Zf-Gleichrichtung für Bild und Ton, Diodenabstimmung und -umschaltung sowie Bildgrößenstabilisierung gelten für ein Portable dieser Klasse als Besonderheiten. Zu vermerken sind noch die Stationswahltasten sowie der beim Einschalten sofort hörbare Ton. Das Gerät hat neben 17 Transistoren, 35 Dioden und zwei IS noch fünf Röhren. Der Griff ist abnehmbar. Das Modell, das ab April lieferbar ist, wird in Nußbaum mattiert und in Mattweiß angeboten. Abmessungen: 60,5 cm × 39 cm × 34 cm.

Telefunken: Die neu vorgestellten Telefunken-Modelle FE 200 SE, FE 250 SE *(Bild 6)* und FE 270 SE, sämtlich mit 61-cm-Bildröhre und die Portable porti 170 SE (44-cm-Bildröhre) sowie porti 190 SE (51-cm-Bildröhre) entsprechen im wesentlichen den Vorgängertypen mit gleicher Ziffernbezeichnung. Die 72er, im Gehäuse wenig geänderten Modelle, sind mit dem „Servo-Electronik-Programmwähler" (mit Sicherheitsfach) ausgestattet und alle mit dem Chassis 209 B bestückt. Zu den Änderungen dieses abgewandelten Chassistyps gehören u. a. der Einsatz eines Keramikfilters im Ton-Zf-Teil und der Ersatz des Netztransformators durch eine Transistorschaltung. Allen Modellen ist das VDE-Sicherheitszeichen zuerkannt.

Neuheiten aus dem Ausland

Hitachi liefert ab April das Portable P-32 *(Bild 7)* und ab Sommer dieses Jahres das Modell I-90 aus. Beiden Geräten gemeinsam ist ein durchaus eigener Stil. Zu den optischen Merkmalen gehören die sehr dunklen Kontrastfilter, die vom Lieferanten als Verkaufsargument besonders hervorgehoben werden.

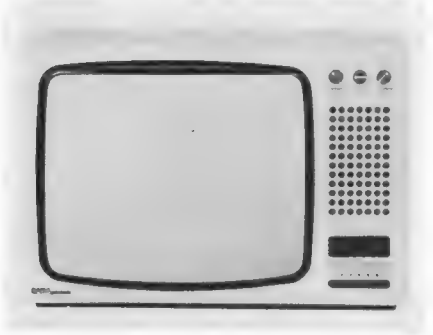


Bild 5. Sehr modern gestaltetes 50-cm-Portable von Saba, Typ Ultra PSL 200 electronic H, mit „Ton sofort"

Bild 6. Telefunken-SW-Fernsehempfänger FE 250 SE mit 61-cm-Bildröhre, sieben Stationstasten und dem Servo-Electronic-Programmwähler im „Sicherheitsfach"

Bild 7. 31-cm-SW-Portable von Hitachi für Batterie- und Netzbetrieb. Auch dieses Modell hat keine Stationstasten

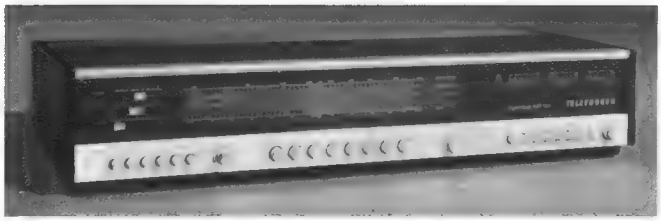
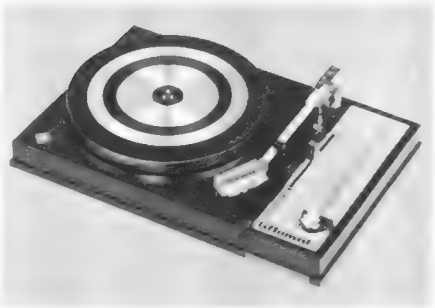


Bild 8. Hymnus hifi 101 von Telefunken mit vier Lautsprecherausgängen zum gleichzeitigen Beschallen von zwei Räumen mit Stereomusik. Ausgangsleistung: 2 × 30 W Sinus-Dauerton

Bild 9. ▶ Liftomat G von Telefunken, ein neuer Plattenspieler mit der bequemen und betriebssicheren „Liftomatic" für die Tonarmbedienung



P-32 ist mit einer 31-cm-Bildröhre, 27 Transistoren und 22 Dioden bestückt. Die übrigen Kenndaten sind: Stromversorgung aus 12-V-Batterie, Betrieb aus Autobordnetzen und aus dem Netz. Gewicht: 7,5 kg.

Das Portable I-90 hat einen 23-cm-Bildschirm. In dieses Gerät, das mit 34 Transistoren und 32 Dioden arbeitet, kann auch eine 12-V-Batterie (bestehend aus Spezial-Monozellen) eingesetzt werden. Außerdem ist der Betrieb aus dem Bordnetz oder dem Lichtnetz möglich. Ein Ladegerät mit Automatikbetrieb ist ebenfalls eingebaut. Das Gewicht einschließlich Batterien ist 8 kg (vgl. Heft 19/1971, S. 623).

Hi-Fi-Steuergeräte

Telefunken: Zur gleichzeitigen Beschallung von zwei Räumen ist hymnus hifi 101 *(Bild 8)* konzipiert, denn das Gerät hat vier Lautsprecheranschlüsse. Jedes Lautsprecherpaar ist getrennt oder beide Lautsprecherpaare sind gemeinsam schaltbar. Die Ausgangsleistung wird mit 2 × 30 W Sinusdauerton genannt. Der Bedienungskomfort ist schon optisch an den 23 Drucktasten erkennbar. Den vier Wellenbereichen und den sieben UKW-Stationstasten sind Drucktasten zugeordnet. Eingebaute Rausch- und Rumpelfilter, getrennte Eingänge für Magnet-TA, Kristall-TA, TB und Monitor, ferner drei Instrumente für Frequenzanzeige, Abstimmanzeige und Nulldurchgang kennzeichnen die Zugehörigkeit zur Spitzenklasse. Der Klirrgrad beträgt bei der Nennausgangsleistung 0,5 %, der Übertragungsbereich 20...30 000 Hz ± 1,5 dB, der Intermodulationsfaktor (250/8000 Hz 4 : 1) ist maximal 1 %. Ferritstabantenne und Dipol sind eingebaut. Das Gerät (Nußbaum hell matt mit anthrazitfarbenen Seitenwänden) hat die Abmessungen 64 cm × 12 cm × 27 cm.

Stereo-Steuergeräte der Standardklasse

Blaupunkt: Eine neue untere Preisklasse für Stereo-Steuergeräte wird durch das neue Modell „Blaupunkt Granada Stereo" geschaffen. Zwei Wellenbereiche (UKW, MW), 2 × 6 W Ausgangsleistung, sechs Drucktasten, davon zwei Klangtasten, sowie Anschlüsse für TA oder TB sind die Kennzeichen dieses Modells. Es ist im Kunststoffgehäuse (Nußbaum-Dekor mit geschliffener Alufront oder gelochter Frontfläche) in den Abmessungen 42 cm × 8,3 cm × 18 cm lieferbar.

ITT Schaub-Lorenz: „Stereo 2000 electronic" ist mit vier Wellenbereichen (UKW, KW, MW, LW) und vier UKW-Stationstasten ausgestattet. TA und TB sind getrennt schaltbar. Die Ausgangsleistung bei maximal 1 % Klirrgrad ist 2 × 10 W Sinusdauerton. Als Zubehör wird ein steckbarer Entzerrervorverstärker angeboten. Zwei im Design passende Boxen gehören mit zum Lieferumfang. Das Gehäuse (schwarz/silber) hat die Abmessungen 49 cm × 8,8 cm × 29,5 cm.

Saba: Für ein Gerät der Preisklasse des „Saba Meersburg Stereo G" (inklusive zwei Lautsprecherboxen) sind fünf UKW-Stationstasten (insgesamt 13 Drucktasten) und beleuchtete Abstimmanzeige ein ungewöhnlich hoher Komfort. Das Vier-Wellenbereichsgerät liefert 2 × 10 W. Bei diesem Gerät, das auch bei großer Feldstärke einwandfrei arbeitet, sind Oszillator und Mischstufe getrennt (geregelte Mischstufe). Die UKW-Feinabstimmautomatik ist schaltbar, desgleichen gibt es für TA eine separate Taste. Neben den beiden Anschlußbuchsen für die Stereo-Lautsprecherboxen ist ein Anschluß für eine Einzelbox – für die Beschallung eines zweiten Raumes – vorgesehen. Das Gerät (55 cm × 15,5 cm × 20,5 cm) wird in Nußbaum naturhell mattiert und in Mattweiß angeboten. Jede der beiden mitgelieferten Boxen hat die Abmessungen 17,5 cm × 30 cm × 15 cm. Meersburg Stereo G ist seit April 1972 lieferbar.

Mono- und Stereo-Phonoanlagen

Telefunken: „Liftomatic", ein preisgünstiges Automatikkonzept für Plattenspieler, wurde auf der Internationalen Funkausstellung im Herbst letzten Jahres erstmalig von Telefunken der Öffentlichkeit vorgestellt. Mit einem Hebel lassen sich alle Funktionen einstellen. Auch kann man den Tonabnehmer an jeder beliebigen Stelle der Schallplatte mit dem Lift abheben und absenken. Damit sind drei neue Plattenspielermodelle ausgestattet, die ab März 1972 lieferbar sind:

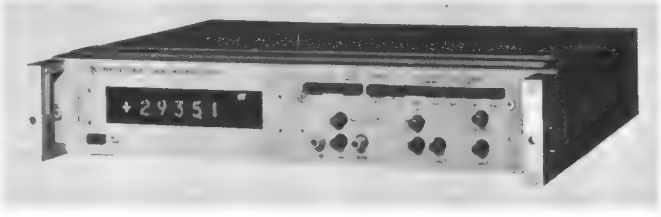
Von den beiden Neuheiten „Liftomat G" *(Bild 9)* und „Liftomat V" enthält letzteres einen 4-W-Verstärker und einen im Kofferdeckel eingebauten Lautsprecher. Bei beiden Geräten haben die Plattenspieler eine Höhe von nur 12 cm, sie sind dreitourig und netzbetrieben. Die Tonkapsel hat die Typenbezeichnung T 25/1 (mit Saphir für Mikro-/Stereo-Rillen). Die Abmessungen beider Modelle: 38,5 cm × 12 cm × 26 cm. Auch die Ausführung in Schwarz/Silber ist beiden Geräten gemeinsam. Das Modell G wiegt 4 kg und das Modell V 5,5 kg.

Zu der gleichen Serie gehört das Gerät „Liftomat S". Es ist durch die beiden getrennten, abnehmbaren Lautsprecherboxen, den eingebauten Stereoverstärker mit 2 × 6 W Ausgangsleistung, Balanceregler, getrennten Höhen- und Tiefenreglern eine komplette, leicht tragbare Stereoanlage für Netzbetrieb. Das Gewicht einschließlich der Lautsprecherboxen: 5,3 kg. Das Modell hat ebenfalls die Tonkapsel T 25/1 mit Saphir. Die Abmessungen sind mit 38,4 cm × 11 cm × 26 cm sogar noch etwas geringer als die der vorhergenannten Ausführungen.

(Fortsetzung folgt)

Vielseitiges Präzisions-Digital-Multimeter

Das neue Präzisions-Digital-Multimeter UGD 51 von Rohde & Schwarz ist ein Gerät der Klasse 0,01, das aufgrund seines günstigen Preis/Leistungsverhältnisses auch für den alltäglichen Laborbetrieb in Frage kommt. Seine hohe Eigenkonstanz ist der von Kompensatoren vergleichbar. Zur Analog/Digitalumsetzung wird ein integrierendes Meßverfahren angewandt, das hohe Störspannungsunterdrückung bewirkt. Die Anzeige ist fünfstellig (± 30 000 Ziffernschritte), der Frequenzbereich beträgt 40 Hz bis 20 kHz. Folgende Meßbereiche sind einstellbar: Gleichspannungen ± 3 bis ± 1000 V, Wechselspannungen 1,2 bis 1000 V, Gleich- und Wechselströme 2 µA und 30 µA (mit Zusatz 1,5 A), Widerstände 3 kΩ bis 30 MΩ. Die Auflösung beträgt im jeweils kleinsten Bereich 100 µV, 1 nA, 100 mΩ. Das UGD 51 ist als Einzelgerät oder 19-Zoll-Einschub lieferbar *(Bild)*.



Präzisions-Digital-Multimeter von Rohde & Schwarz für Gleich-, Wechselspannungen sowie Ströme, Widerstände und Kapazitäten

Der Schlagzeuger in der „Telefonzelle"

Ungenau informierte Musikliebhaber werfen z. B. den Schallplattenproduzenten gelegentlich vor, daß sie mit Hilfe einer Vielzahl von Mikrofonen, riesigen Regietischen, Richtungsmischern und einer Batterie von Halleinrichtungen nur noch „synthetische" Aufnahmen fertig brächten, die nur noch wenig mit Kunst zu tun hätten. Das trifft nicht zu, davon konnten wir uns anläßlich einer Einladung der 3 M Company in das Audio-Tonstudio, Berlin, überzeugen.

Der Verfasser fuhr mit besonderer Neugier nach Berlin, weil er sich als junger Mann sein Studium mit Musizieren verdiente und selbst viele Male stunden- und tagelang vor Studiomikrofonen saß und weil er später als Toningenieur manche Musikaufnahme „fuhr". Bei dem damals einzigen, höchstens zwei Mikrofonen, wurde eine solche Einspielsitzung zur Qual. Für eine 3-Minutenaufnahme waren oft drei Stunden „Sitzprobe" erforderlich. Die zweite Trompete war zu leise, weil in „Strahlrichtung" der Gitarrist saß. Also mußte der Trompeter auf einen Barhocker klettern, und, und, und . . . Entsprach das Klangbild den Vorstellungen des Tonmeisters, wurde „heiß" (endgültig) eingespielt. Natürlich waren da die Lippen der Bläser schon so ermüdet, daß sich die berüchtigten „Kiekser" einstellten und das ganze Vergnügen nochmals von vorn anfing.

Heute ist alles sehr viel einfacher, weil praktisch jedes Instrument sein eigenes Mikrofon und auch seine eigene Tonspur hat. Im Audio-Tonstudio benutzt man die 16-Kanalmaschine 3 M Mincom 2″ *(Bild 1)* in Verbindung mit einem riesigen Regietisch, dessen 24 Eingänge jeweils mit einem Hoch-, Tief- und Präsenzentzerrer sowie mit eigenem Richtungsmischer, Hallwegen und Tiefenfilter ausgestattet sind *(Bild 2)*.

In einem so eingerichteten Studio ist das Aufnehmen zumindest für die Musiker ein reines Vergnügen. Man setzt sich hin, spielt seinen Part und kann in der Regel gleich wieder nach Hause gehen. Nur wer gepatzt hat, muß nachsitzen und die fehlerhafte Stelle auf *seiner* Spur korrigieren. Stellwände zwischen den Bandmitgliedern verhindern bei Bedarf, daß etwa ein besonders lautstarkes Instrument auch noch ins Nachbarmikrofon „überspricht". So setzt man meistens das Schlagzeug in eine Art Telefonzelle, die aus rasch zusammengeschobenen Stellwänden besteht (Hintergrund Mitte in *Bild 3*) und die natürlich ebenfalls ein eigenes Mikrofon beherbergt. Damit der musikalische „Anschluß" nicht verlorengeht, hört der Drummer seine Kollegen über Kopfhörer, und er sieht sie auch durch die schalldämmenden Durchblicke seiner Zelle.

Ist alles aufgenommen, „gestorben" sagt der Tontechniker, beginnt er – man ist versucht, zu sagen *im stillen Kämmerlein* – mit seinen akustischen Basteleien. Dieses Kämmerlein ist allerdings gar nicht so still; denn man ist es gewöhnt, mit 90 Phon abzuhören. Zunächst werden die Instrumente mit den Richtungsmischern dorthin geschoben, wie es einer normalen Orchestersitzweise entspricht. Das Schlagzeug wandert also beispielsweise aus seiner Telefonzelle heraus nach links. Die zu leise zweite Trompete bekommt etwas mehr Dampf, damit sie sich dynamisch richtig in den Blechsatz einfügt, und zusätzlicher Hall belebt die Stimmen der Sängerin und des Chores. Sobald das Ideal-Klangbild erreicht ist, folgt ein merkwürdiger, aber sehr sinnvoller Vergleichsversuch. Der Tonmeister schaltet die großen Abhörboxen aus und hört sich das Ganze nochmals über den Lautsprecher eines bescheidenen Reiseempfängers an. Denn er meint: „So abgespielt muß die Aufnahme ja auch gut klingen."

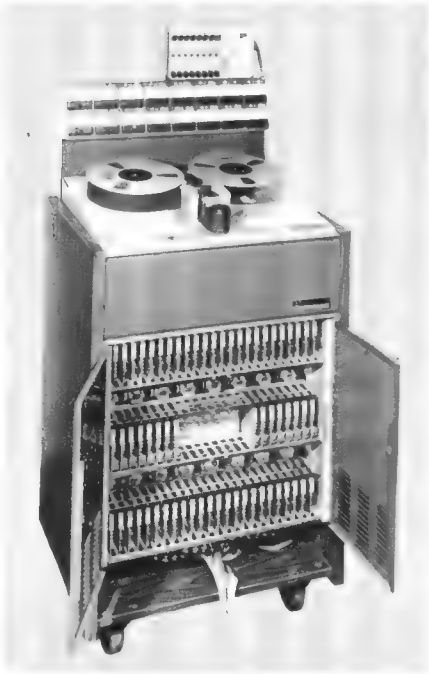


Bild 1. 16-Kanal-Tonmaschine Mincom 2″ der 3-M-Company

Den Abschluß bildet das Überspielen auf zwei Stereospuren, die als Mutterband für das Herstellen von Kopien dienen. Die Arbeit in einem modernen Tonstudio hat eigentlich im doppelten Sinn eine Menge mit Kunst zu tun, mit der Kunst der Musiker und der Kunst des Tonmeisters, sich einzufühlen und bei der Hektik des Betriebes eiserne Nerven zu behalten.

Fritz Kühne

Bild 2. 32-Kanal-Mischfeld im Audio-Tonstudio, Berlin

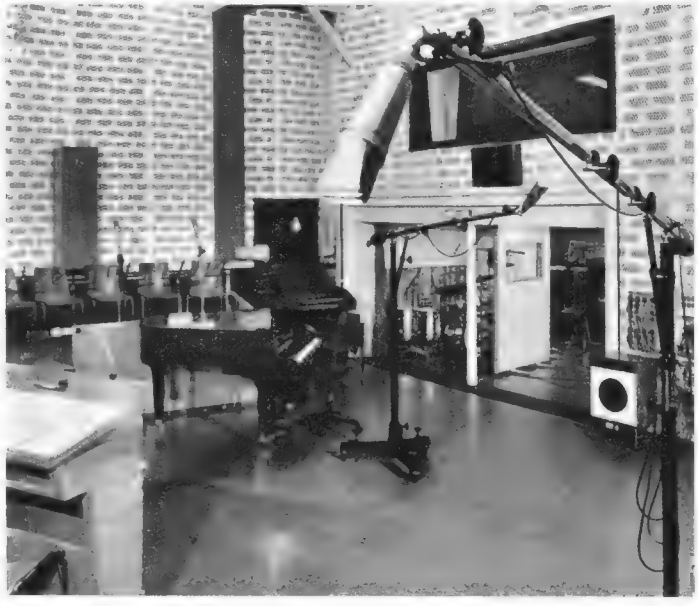


Bild 3. Blick in das Studio 1

6.4 Erzielbare Leistungen mit Gunn-Dioden

Die *Bilder 13* und *14* geben für Dauerstrich- bzw. Impulsbetrieb einige Leistungswerte, wie sie in der Literatur veröffentlicht wurden, wieder. Die Zahlen weisen auf die benutzten Moden hin:

1 ≙ Modus mit unterdrückter Domäne
2 ≙ Modus mit verzögerter Domäne
3 ≙ LSA-Modus

Die notwendigen Betriebsspannungen liegen im Dauerstrichbetrieb bei < 20 V, im Impulsbetrieb zwischen 100 und 1000 V.

7 Die Lawinen-Diode

(Avalanche diode, avalanche transit-time diode, Impatt-diode [Impact transit time], Read-diode)

Die Lawinendiode ist von allen Halbleitergeneratoren am besten geeignet, eine hohe Dauerstrichleistung abzugeben. Erstmalig hat Read im Jahre 1965 einen Lawinendiode vorgeschlagen, die aus vier unterschiedlich dotierten Schichten n^+-p-i-p^+ bzw. p^+-n-i-n^+ (Read-Diode) besteht. [Es bedeutet: n^+, p^+ = sehr hohe Störstellendichte, i = intrinsic Material.]

In der Zwischenzeit sind andere Lawinendioden mit einfacherem Dotierungsprofil hergestellt worden, wie pn-, p-i-n und Schottky-Dioden. Da deren Wirkungsweise wegen der nicht getrennten Lawinen- und Driftregion schwerer zu verstehen ist, wird die Erklärung des Funktionsprinzips anhand der Read-Diode gegeben.

7.1 Funktionsprinzip

Es sind folgende zwei Vorgänge, die sich in der Lawinendiode abspielen, zu betrachten: die Lawinenbildung und die Drift der Ladungsträger.

7.1.1 Die Lawinenbildung

Die Diode ist so aufgebaut und es werden in Sperrichtung so hohe Spannungen angelegt, daß am n^+/p-Übergang *(Bild 15)* sehr hohe Feldstärken (> 100 kV/cm) auftreten. In diesem Feld kommen einige Träger auf so hohe Energien, daß sie in die Lage versetzt werden, Atome zu ionisieren, also Elektron/Loch-Paare zu bilden. Reicht die Energie dieser neu geschaffenen Ladungsträger zu weiterer Ionisierung aus, kommt es zu einem lawinenartigen Anwachsen neuer Träger. Man spricht von Lawinendurchbruch.

Die erzeugten Elektronen werden von der benachbarten n^+-Schicht aufgenommen und brauchen nicht weiter berücksichtigt zu werden.

7.2 Die Drift der Ladungsträger

Die erzeugten Löcher dagegen müssen durch die Raumladungszone und die anschließende intrinsic-Schicht laufen. Wegen der anliegenden Feldstärke (> 5 kV/cm) erreichen sie eine Geschwindigkeit von etwa 10^7 cm/s.

Der eine Vorgang ist also die lawinenartige Paarbildung, der zweite die Drift der positiven Ladungsträger. An den *Bildern 16* und *17* sind diese Vorgänge nach ihrem zeitlichen (Bild 16) und örtlichen Ablauf (Bild 17) dargestellt.

Nach Bild 16 steigt während der positiven Halbperiode (Spannung wie in Bild 15 angelegt) die Paarbildung lawinenartig an. Das zeigt die logarithmische Darstellung (Bild 16*b*). Im linearen Diagramm drückt sich das als schmaler Impuls aus, der zeitlich mit dem Nulldurchgang der angelegten Wechselspannung zusammenfällt (Bild 16c). In der negativen Halbwelle nimmt die Löcherdichte im Lawinengebiet sehr schnell ab, da die Feldstärke zu einer Lawinenbildung nicht mehr ausreicht. In diesem Zeitraum fließen die erzeugten Löcher ab, das ergibt den in Bild 16*d* gezeigten Stromimpuls. Er ist um 180° gegen die Wechselspannung verschoben, damit kann Leistung an den Wechselspannungskreis abgegeben werden.

Die Länge der Driftzone ist so gewählt, daß die Löcher sie in der Hälfte der Schwingungsdauer durchlaufen. Bild 17*b* zeigt am Ort des pn-Übergangs das Entstehen von positiven Ladungsträgern. Am Ende des positiven Impulses hat die Dichte ihren höchsten Wert erreicht (Bild 17*c*). Bild 17*d* zeigt, daß dieser Ladungsimpuls bis über die Mitte der Driftregion gewandert ist.

Es gibt zwei grundlegende Schwingungstypen für Lawinendioden: der Impatt- und der Trapatt-Modus.

Der Impatt-Modus arbeitet wie oben angegeben. Beim Trapatt-Modus wird die Diode bei einem Drittel der Frequenz des Impatt-Modus mit einem bis um den Faktor drei höheren Wirkungsgrad (bis 60 %) betrieben.

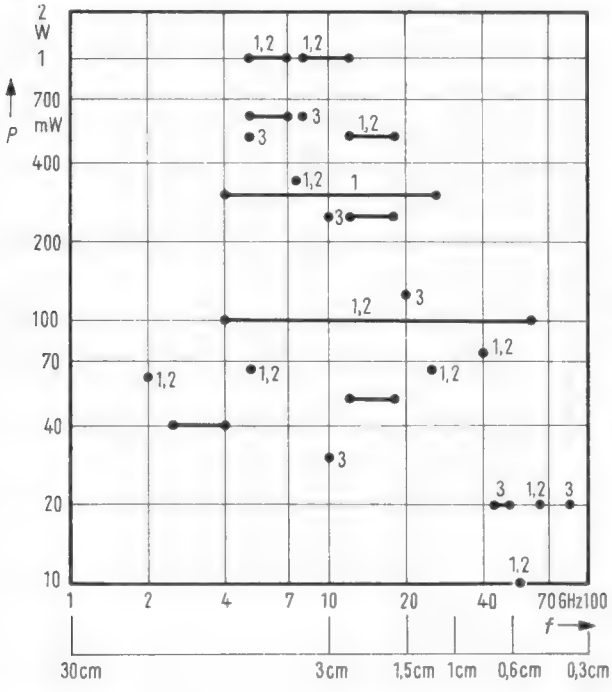
7.3 Erzielbare Leistungen

Siehe *Bild 18*.

8 Zusammenfassung

Gunn-Dioden haben keinen p/n-Übergang. Sie nützen die Tatsache aus, daß z. B. GaAs zwei Leitbandniveaus hat: das eine niedrigerer Energie, aber höherer Beweglichkeit und das andere höherer Energie, aber niedrigerer Beweglichkeit.

Schottky-Dioden haben einen Metall/Halbleiter-Übergang. Sie arbeiten mit Majoritäts-Trägern.



◄ Bild 13. Dauerstrich-Leistungen der Gunn-Diode (aus verschiedenen Literatur-Angaben zusammengestellt)

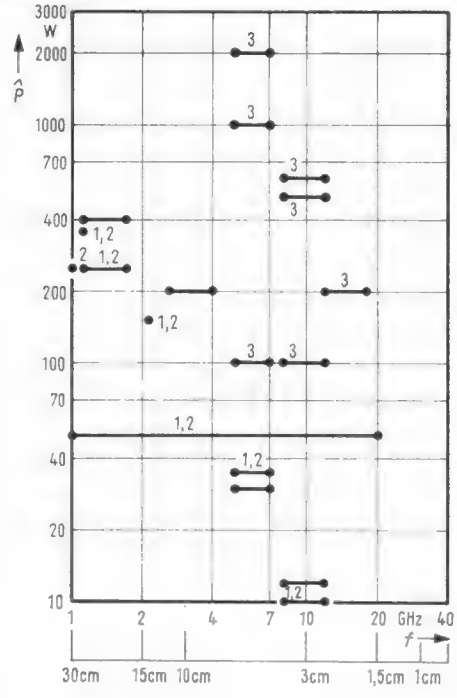
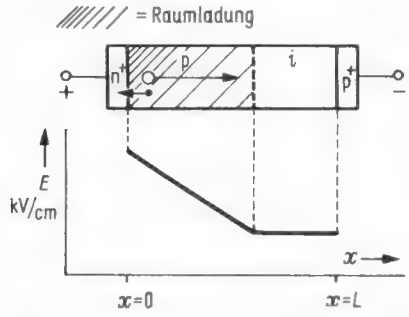


Bild 14. ► Impulsleistungen der Gunn-Diode (aus verschiedenen Literaturangaben zusammengestellt)



▲ Bild 15. In der Nähe des n⁺-p-Übergangs Anstieg der Feldstärke und Entstehen einer Raumladung

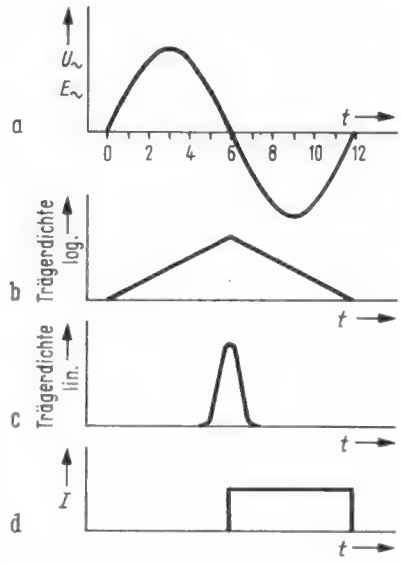
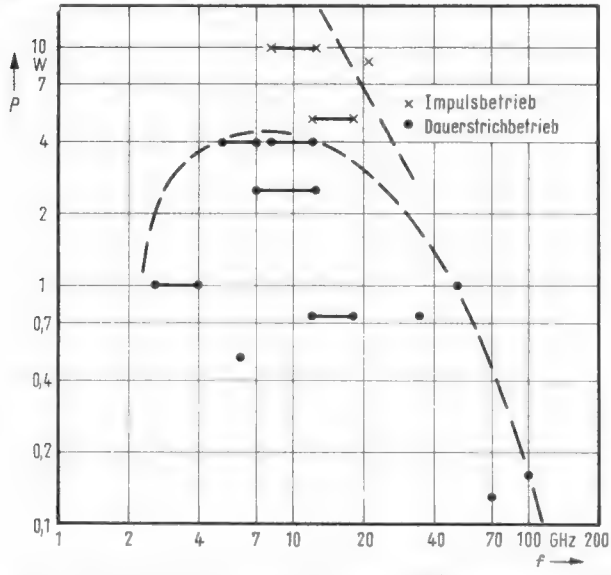


Bild 16. ▶ Schematische Darstellung von Trägerdichte und Strom während einer Wechselspannungsperiode. a = Verlauf der der Gleichspannung überlagerten Wechselspannung, b = Zunahme und Abnahme der Trägerdichte in der p-Schicht, logarithmischer Maßstab; c = Zunahme und Abnahme der Trägerdichte, linearer Maßstab; d = Verlauf des Stromes im Außenkreis, Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom – im gezeichneten Fall – 180°



◀ Bild 18. Erzielbare Leistungen mit der Avalanche Impatt-Diode

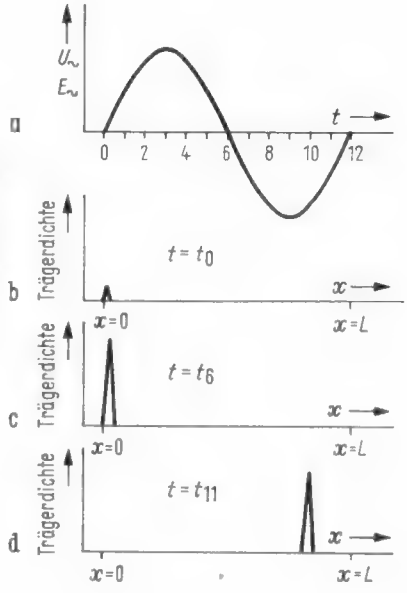


Bild 17. ▶ Schematische Darstellung der Entstehung und Wanderung der Ladungsträger in der p- und i-Zone. a = (wie Bild 16a); b = die Dichte der Ladungsträger steigt an; c = die max. Dichte ist erreicht; d = die Ladungsträgerzone hat fast das Ende der Driftstrecke erreicht

Speicher-Schaltdioden besitzen einen p/n-Übergang. Mit Hilfe unterschiedlich starker Dotierung (Dotierungsgradient) werden die Überschußladungen (Minoritätsträger) in der Nähe des p/n-Übergangs gespeichert.

Lawinen-Dioden haben einen p/n-Übergang. Sie werden in Sperrichtung betrieben. Infolge hoher Feldstärke entsteht Lawinendurchbruch. Elektron/Loch-Paare werden gebildet. Zusätzlich läßt man freie Ladungsträger driften, um die notwendige Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom zu erhalten.

Tunnel-Dioden besitzen einen p/n-Übergang mit stark dotierten p- und n-Schichten. Sie geben nur kleine Leistungen (µW oder wenige mW) ab und werden zum Teil als Verstärker (niedriges Rauschen) verwendet.

Verwendungsmöglichkeiten der Mikrowellen-Dioden

1. Empfänger

   Mischer: } Schottky-Diode, Tunneldiode, Backdiode[10])
   Detektor: } (Punktkontaktdiode)

2. Oszillator, Generator

   Oszillator: Gunndiode, Tunneldiode, Lawinendiode
   Rauschgenerator: Lawinendiode
   Vervielfacher: Varactordiode, Kapazitätsdiode
   Verstärker: Gunndiode, Lawinendiode, Tunneldiode, Varactordiode

3. Regler

   Schaltdiode: Schottky-Diode, Varactordiode, Pindiode
   regelbare Dämpfung: Pindiode
   Abstimmung: Varactordiode
   Begrenzer: Pindiode

[10]) Mit Backdioden bezeichnet man Tunneldioden, bei denen in Sperrichtung ein kleiner Strom fließen kann.

9 Anhang

Frequenzbandbezeichnung

Frequenzband (GHz)	Bezeichnung
1,12... 1,7	L
2,6 ... 3,95	S
3,95... 5,85	G
4,9 ... 7,05	C
5,85... 8,2	J
8,2 ...12,4	X
10,0 ...15,0	M
12,4 ...18,0	Ku
18,0 ...26,5	K
26,5 ...40,0	R
33,0 ...50,0	Q

Literatur

Bosch, B. G.: Gunn-Effekt-Elektronik, Die Telefunken-Röhre, H. 47 (Dez. 1967), S. 13...102.

Watson, H. A.: Microwave Semiconductor Devices and their Circuit Applications. McCraw-Hill (1969).

Carroll, J. E.: Hot Electron Microwave Generators. Edward Arnold Publishers, London (1970).

Hardeman, L. J.: Microwave Diodes. MicroWaves, Febr. 1971, S. 30...34.

Fank, B.: Bulk-Effect Oscillators give low-cost microwaves. MicroWaves, Febr. 1971, S. 36...40.

Eastman, L. F.: LSA-New peaks in microwave power. MicroWaves. Febr. 1971, S. 42...46.

Siegal, B. S.: Schottky diodes – Where we stand today. MicroWaves, April 1971, S. 44...46.

Mc Goll, M.: State-of-the-art study of solid-state microwave generators. Aerospace Corp., Aerospace Report No. TR-0200 (4230-13)-3.

Pex, I., M.: Anwendung der Gunn-Effekt-Diode in Großbritannien. Elektronik-Anzeiger, 17. 12. 1969, S. 228.

Devito, M. F.: Transferred-Electron Devices. RCA Microwave Device Engineering Note MWD-305 B.

Oswald, G.: Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten der Speicher-Schalt-Diode. Siemens-Zeitschrift, März 1964, S. 164.

Strack, Dr. H.: Halbleiterbauelemente für höchste Frequenzen. Radio fernseh phono praxis, 21. 3. 70, S. 103.

Motz, Prof. Dr. H.: Der Gunn-Effekt. Elektronik 1967, H. 8, S. 241.

Bestellkarte

1

Hiermit bestelle ich aus dem Franzis-Verlag, München

1 Elektronik-Abonnement

☐ **ab April 1972** ☐ **ab Monat** **1972**

bis zur Abbestellung. Lieferung erfolgt durch den Postzeitungsdienst. Die Kündigung ist jederzeit 8 Wochen zum Quartalsende möglich. Bezahlung nach Erhalt der Rechnung direkt an den Verlag. Sämtliche Nebenkosten sind in den Preisen bereits enthalten.

☐ **Jahresabonnement (12 Hefte)** **DM 48.–**

☐ **Abonnement mit Vierteljahresrechng. (3 Hefte)** 4x DM 13.– = **DM 52.–**

☐ **Jahresabonnement ins Ausland (12 Hefte)** **DM 56.–**

Zum Vergleich: Einzelpreis der ELEKTRONIK DM 5.–. Gesamtkosten bei einem Jahr Einzelbezug = DM 60.–.

NAME (23 – 44)

PLZ (19 – 22) | ORT (45 – 60)

STRASSE (61 – 80) | HS.- NR.

Bitte deutlich jeden Buchstaben in ein Feld schreiben.

Beruf .....

Bitte nennen Sie uns nachstehend Konto und Bank, wenn Sie Abbuchung wünschen. Die Ermächtigung zum Bankeinzug gilt damit als erteilt.

Konto-Nr. ..... Bank .....

Bitte beachten: Bankeinzug kann nur von einem Giro- oder Postscheckkonto erfolgen.

Wird vom Verlag ausgefüllt

APA Nr.	Lieferbeginn	FR	ZA	Anzahl	P G

BLZ

Datum ..... Unterschrift .....

25 Pf

An den
Franzis-Verlag
8 München 37
Postfach 37 01 20

Zu unserem Abonnements-Angebot:

Die erste Rechnung gilt vom angegebenen Monat bis Jahresende; dann verlängert sich das Abonnement automatisch von Jahr zu Jahr.

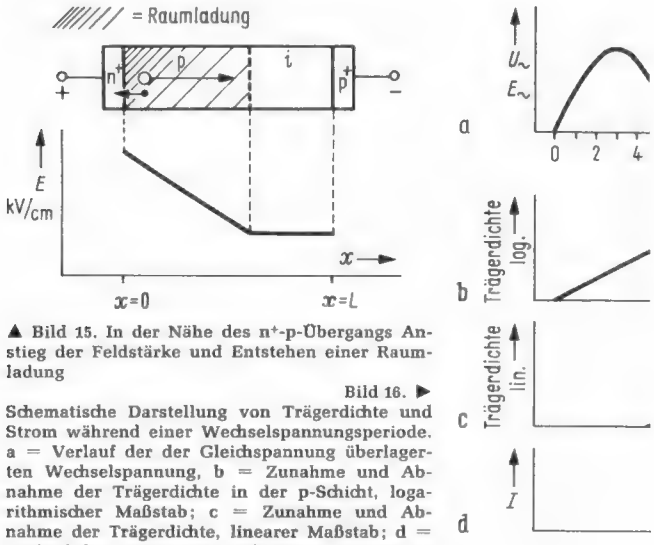
Als Fachzeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihrer Nachbargebiete erscheint die ELEKTRONIK 1972 im 21. Jahrgang. Der Umfang eines Heftes beträgt immer zwischen 100 und 180 Seiten.

n kommen
ektronik
hr vorbei –
enn was die Elektronik heute bringt, kann Ihnen morgen fehlen.

Zum Beispiel:
eiträge aus der Digitaltechnik

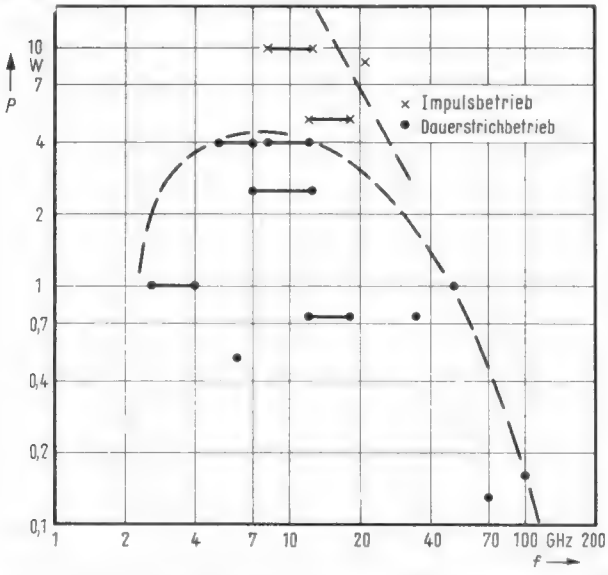
teine,
nschaltung und Applikationen; Schaltungen und
mierung; Codier- und Rechenverfahren.

Bitte umblättern; auf der Rückseite finden Sie weitere Themen, über die laufend in der Elektronik berichtet wird.



▲ Bild 15. In der Nähe des n⁺-p-Übergangs Anstieg der Feldstärke und Entstehen einer Raumladung

Bild 16. ▶ Schematische Darstellung von Trägerdichte und Strom während einer Wechselspannungsperiode. a = Verlauf der der Gleichspannung überlagerten Wechselspannung, b = Zunahme und Abnahme der Trägerdichte in der p-Schicht, logarithmischer Maßstab; c = Zunahme und Abnahme der Trägerdichte, linearer Maßstab; d = Verlauf des Stromes im Außenkreis, Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom – im gezeichneten Fall – 180°



Speicher-Schaltdioden besitzen einen p/n-Übergang. Mit Hilfe unterschiedlich starker Dotierung (Dotierungsgradient) werden die Überschußladungen (Minoritätsträger) in der Nähe des p/n-Übergangs gespeichert.

Lawinen-Dioden haben einen p/n-Übergang. Sie werden in Sperrichtung betrieben. Infolge hoher Feldstärke entsteht Lawinendurchbruch. Elektron/Loch-Paare werden gebildet. Zusätzlich läßt man freie Ladungsträger driften, um die notwendige Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom zu erhalten.

Tunnel-Dioden besitzen einen p/n-Übergang mit stark dotierten p- und n-Schichten. Sie geben nur kleine Leistungen (µW oder wenige mW) ab und werden zum Teil als Verstärker (niedriges Rauschen) verwendet.

Verwendungsmöglichkeiten der Mikrowellen-Dioden

1. Empfänger

   Mischer: } Schottky-Diode, Tunneldiode, Backdiode[10])
   Detektor: } (Punktkontaktdiode)

2. Oszillator, Generator

   Oszillator: Gunndiode, Tunneldiode, Lawinendiode
   Rauschgenerator: Lawinendiode
   Vervielfacher: Varactordiode, Kapazitätsdiode
   Verstärker: Gunndiode, Lawinendiode, Tunneldiode, Varactordiode

[10]) Mit Backdioden bezeichnet man Tunneldioden, bei denen in Sperrichtung ein kleiner Strom fließen kann.

25 Pf

An den
Franzis-Verlag
8 München 37
Postfach 37 01 20

Zu unserem Abonnements-Angebot:

Die erste Rechnung gilt vom angegebenen Monat bis Jahresende; dann verlängert sich das Abonnement automatisch von Jahr zu Jahr.

Als Fachzeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihrer Nachbargebiete erscheint die ELEKTRONIK 1972 im 21. Jahrgang. Der Umfang eines Heftes beträgt immer zwischen 100 und 180 Seiten.

Bestellkarte 2

Hiermit bestelle ich aus dem Franzis-Verlag, München

1 Elektronik-Abonnement

☐ **ab April 1972** ☐ **ab Monat** **1972**

bis zur Abbestellung. Lieferung erfolgt durch den Postzeitungsdienst. Die Kündigung ist jederzeit 8 Wochen zum Quartalsende möglich. Bezahlung nach Erhalt der Rechnung direkt an den Verlag. Sämtliche Nebenkosten sind in den Preisen bereits enthalten.

☐ **Jahresabonnement (12 Hefte)** **DM 48.–**
☐ **Abonnement mit Vierteljahresrechng. (3 Hefte)** 4x DM 13.– = **DM 52.–**
☐ **Jahresabonnement ins Ausland (12 Hefte)** **DM 56.–**

Zum Vergleich: Einzelpreis der ELEKTRONIK DM 5.–. Gesamtkosten bei einem Jahr Einzelbezug = DM 60.–.

NAME (23 … 44)
PLZ (19 … 22) ORT (45 … 60)
STRASSE (61 … 80) HS.- NR.

Bitte deutlich jeden Buchstaben in ein Feld schreiben.

Beruf .....

Bitte nennen Sie uns nachstehend Konto und Bank, wenn Sie Abbuchung wünschen. Die Ermächtigung zum Bankeinzug gilt damit als erteilt.

Konto-Nr. ..... Bank .....

Bitte beachten: Bankeinzug kann nur von einem Giro- oder Postscheckkonto erfolgen.

Wird vom Verlag ausgefüllt

APA Nr.	Lieferbeginn	FR	ZA	Anzahl	PG

BLZ

Datum ..... Unterschrift .....

Irgendwann kommen Sie an der Elektronik nicht mehr vorbei – denn was die Elektronik heute bringt, kann Ihnen morgen fehlen.

Zum Beispiel: Beiträge aus der Digitaltechnik

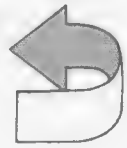
Neue Bausteine, deren Innenschaltung und Applikationen; Schaltungen und deren Optimierung; Codier- und Rechenverfahren.

Bitte umblättern; auf der Rückseite finden Sie weitere Themen, über die laufend in der Elektronik berichtet wird.

Darüber lesen Sie in der ELEKTRONIK:

- **Verfolgung der Fortschritte der Halbleitertechnik**
- **Grundlagen, Methoden und Probleme der Datenverarbeitung**
- **Neuerungen und Anwendungstechniken der Industrie-Elektronik**
- **Elektronik-Arbeitsblätter: Nachschlage-Unterlagen für Ihre Entwicklungsarbeit**
- **Erprobte industrielle Schaltungen**
- **Elektronik Markt: Übersicht über Produktneuheiten**
- **Lexikonkarten: Erweitern laufend Ihren technischen Wortschatz, und Sie finden Aufklärung über rätselhafte Abkürzungen**
- **Und noch etwas: Die ELEKTRONIK bringt hohes Informations-Niveau – aber sie ist verständlich geschrieben!**

Umseitig sind Bestellkarten



. . . wenn Sie skeptisch sind: Probeheft anfordern!

Elektronik

Fachzeitschrift für die professionelle
elektronische Technik und ihre Nachbargebiete

Mth 36

Differentialgleichungen II

2 Blätter

Differentialgleichungen 1. Ordnung

10 Exakte Differentialgleichung

$$g(x, y) + h(x, y) \cdot y' = 0$$

mit der Voraussetzung $\dfrac{\partial g(x, y)}{\partial y} = \dfrac{\partial h(x, y)}{\partial x}$

Allgemeine Lösung:

$$\int_{x_0}^{x} g(x, y_0)\,dx + \int_{y_0}^{y} h(x, y)\,dy = C$$

x_0 und y_0 sind beliebige konstante Zahlen. Sie ergeben eine additive Konstante, die mit C zusammengefaßt werden kann. Oft kann vorteilhaft $x_0 = y_0 = 0$ gewählt werden.

Beispiel: $y' = \sqrt{x} - \dfrac{y}{x}$

Multiplizieren mit x:

$$x\sqrt{x} - y - x \cdot y' = 0$$

$$g(x, y) = x\sqrt{x} - y \qquad h(x, y) = -x$$

$$\frac{\partial g(x, y)}{\partial y} = \frac{\partial h(x, y)}{\partial y} = -1,$$

d. h. es liegt eine exakte Differentialgleichung vor.

Lösung mit $x_0 = y_0 = 0$.

$$g(x, y_0) = x\sqrt{x}$$

$$\int_0^x x\sqrt{x}\,dx - \int_0^y x\,dy = C$$

$$\frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} - xy = C$$

$$y = \frac{2}{5}x\sqrt{x} - \frac{C}{x} = \frac{2}{5}x^{\frac{3}{2}} - Cx^{-1}$$

11 Allgemeine Riccatische Differentialgleichung

$$y' + f(x) \cdot y + g(x) \cdot y^2 = h(x) \qquad [6]$$

Diese Differentialgleichung ist nur dann elementar lösbar, wenn irgendeine partikuläre Lösung $y_1 = \varphi(x)$ bekannt ist. Dann liefert die Substitution

$$y = \varphi(x) + \frac{1}{u(x)}$$

für u eine lineare Differentialgleichung, die nach 8 gelöst werden kann.

$$\frac{dy}{dx} = \frac{d\varphi(x)}{dx} - \frac{1}{u^2(x)} \cdot \frac{du(x)}{dx}$$

Dies einsetzen in [6]:

$$\frac{d\varphi(x)}{dx} - \frac{1}{u^2(x)} \cdot \frac{du(x)}{dx} + f(x) \cdot \varphi(x) + \frac{f(x)}{u(x)} + g(x)\left[\varphi^2(x) + \frac{2\varphi(x)}{u(x)} + \frac{1}{u^2(x)}\right] = h(x)$$

Da $\varphi(x)$ eine partikuläre Lösung der Differentialgleichung ist, gilt:

$$\frac{d\varphi(x)}{dx} + f(x) \cdot \varphi(x) + g(x) \cdot \varphi^2(x) = h(x)$$

Damit bleibt als Rest:

$$-\frac{1}{u^2(x)} \cdot \frac{du(x)}{dx} + \frac{f(x)}{u(x)} + g(x) \cdot \frac{2\varphi(x)}{u(x)} + \frac{g(x)}{u^2(x)} = 0$$

Durch Multiplikation mit $-u^2(x)$ erhält man die lineare Differentialgleichung:

$$\frac{du(x)}{dx} - \left[f(x) + 2\,g(x) \cdot \varphi(x)\right] \cdot u(x) = g(x);\ \text{siehe 8.}$$

Beispiel:

$$x \cdot y' = (y - x)^2 + 2y - x$$

$$x \cdot y' - y^2 + 2xy - x^2 - 2y + x = 0$$

$$y' - \frac{1}{x}y^2 + 2\left(1 - \frac{1}{x}\right)y = x - 1$$

$$f(x) = 2\left(1 - \frac{1}{x}\right);\ g(x) = -\frac{1}{x};\ h(x) = x - 1$$

Partikuläre Lösung: $y_1 = \varphi(x) = x$

$$\frac{du(x)}{dx} - \left[-\frac{2}{x}\right] u(x) = -\frac{1}{x}$$

$$\frac{du(x)}{dx}\left[+\frac{2}{x}\right] u(x) = -\frac{1}{x};\ \text{siehe 8.}$$

$$F(x) = \int f(x)\,dx = \int \frac{2}{x}dx = 2\int \frac{1}{x}dx = 2\ln x = \ln x^2$$

$$u(x) = k \cdot \exp\left\{-\ln x^2\right\} - \exp\left\{-\ln x^2\right\} \int \frac{1}{x} \cdot \exp\left\{\ln x^2\right\} dx$$

$$u(x) = k \cdot \frac{1}{x^2} - \frac{1}{x^2}\int \frac{x^2}{x}dx = \frac{k}{x^2} - \frac{1}{2}$$

$$y = x + \frac{1}{u}$$

$$y = x + \frac{1}{\frac{k}{x^2} - \frac{1}{2}} = x + \frac{2x^2}{2k - x^2}$$

$$y = \frac{2kx + 2x^2 - x^3}{2k - x^2}$$

12 D'Alembertsche oder Lagrangesche Differentialgleichung

$$y = x \cdot f(y') + g(y')$$

Die allgemeine Lösung erhält man, wenn man die Differentialgleichung zunächst vollständig nach x differenziert:

$$\frac{dy}{dx} = f(y') + x \cdot \frac{df(y')}{dy'} \cdot \frac{dy}{dx} + \frac{dg(y')}{dy'} \cdot \frac{dy'}{dx}$$

Dann setzt man $y' = \dfrac{dy'}{dx} = p$:

$$p = f(p) + \left(x \cdot \frac{df(p)}{dp} + \frac{dg(p)}{dp}\right)\frac{dp}{dx}$$

Das ergibt eine lineare Differentialgleichung, lösbar nach 8, denn:

$$\frac{dx}{dp}\left\{p - f(p)\right\} - x \cdot \frac{df(p)}{dp} - \frac{dg(p)}{dp} = 0$$

$$\frac{dx}{dp} - \frac{\frac{df(p)}{dp}}{p - f(p)} \cdot x - \frac{\frac{dg(p)}{dp}}{p - f(p)} = 0 \quad \text{(vgl. 8)} \qquad [7]$$

Beispiel: $y = 2xy' + (y')^2$

Mit $y' = p$ ergibt sich nach [7]:

$$\frac{dx}{dp} - \frac{\frac{df(p)}{dp}}{p - f(p)} \cdot x - \frac{\frac{dg(p)}{dp}}{p - f(p)} = 0$$

$$\frac{dx}{dp} = \frac{\frac{d(2p)}{dp}}{p - 2p} \cdot x - \frac{\frac{d(p^2)}{dp}}{p - 2p} = 0$$

Abs. 1 bis 9 siehe FtA Mth 35, FUNKSCHAU 1967, Heft 23, 1968, Heft 2, bzw. Lieferung 20.

$$\frac{dx}{dp} + \frac{2}{p} \cdot x + 2 = 0$$

Berechnet nach 8 [1] mit:

$\frac{dx}{dp}$	$\frac{2}{p}$	x	2	$F(p) = \int f(p)\,dp = 2\int \frac{dp}{p} = \ln(p^2)$
y'	$f(x)$	y	$g(x)$	$F(x) = \int f(x)\,dx$

ergibt:

$$x = \frac{k}{p^2} - \frac{1}{p^2}\int 2p^2\,dp = \frac{k}{p^2} - \frac{2}{3}p$$

Dazu kommt aus der gegebenen Differentialgleichung (p anstelle y'):

$$y = 2xp + p^2$$

Die Differentialgleichung ist mit der Parameterdarstellung lösbar. Für gegebene p ist

$$x = \frac{k}{p^2} - \frac{2}{3}p \text{ und } y = 2xp + p^2$$

$$y = \frac{2k}{p} - \frac{1}{3}p^2$$

Differentialgleichungen 2. Ordnung

Allgemeine Form:

$$F(x, y, y', y'') = 0 \text{ oder } y'' = f(x, y, y') \qquad [8]$$

Spezialfälle bzw. einfachste Typen der Gleichung [8]

Die Integration ist vollständig ausführbar.

21 Fall 1

Es fehlen die Glieder mit y, y'. Also ist:

$$y'' = f(x)$$

$$\frac{dy'}{dx} = f(x) \text{ d. h. } dy' = f(x)\,dx$$

[Differentialgleichung 1. Ordnung mit der Variablen x, y'; Abschnitt 1]

1. Integration ergibt:

$$y' = \int f(x)\,dx + C_1$$

$$\frac{dy}{dx} = \int f(x)\,dx + C_1, \text{ das heißt, } dy = \left[\int f(x)\,dx + C_1\right] \cdot dx$$

2. Integration:

$$y = \iint (f(x)\,dx) \cdot dx + \int C_1 \cdot dx + C_2 = \int dx \int f(x)\,dx + C_1 x + C_2$$

Beispiel: $y'' = ax + \frac{b}{x} + c$

1. Integral:

$$\int f(x)\,dx = \frac{ax^2}{2} + b \cdot \ln x + cx + C_1 \qquad \text{[FtA Mth 33, Pkt. 11]}$$

2. Integral:

$$\int \left(\frac{ax^2}{2} + b \cdot \ln x + cx + C_1\right) dx + C_2 =$$

$$= \frac{ax^3}{6} + bx(\ln x - 1) + \frac{cx^2}{2} + C_1 x + C_2$$

$$[\int \ln x\,dx = x(\ln x - 1)]$$

22 Fall 2

Es fehlen die Glieder mit x und y'. Also ist:

$y'' = f(y)$ (kleine Schwingungen ohne Reibung)

Für y'' kann gesetzt werden

$$y'' = \frac{dy'}{dx} = \frac{dy'}{dy} \cdot \frac{dy}{dx} = \frac{dy'}{dy} \cdot y'$$

$$\frac{dy'}{dy} \cdot y' = f(y) \text{ oder } y' \cdot dy' = f(y) \cdot dy \qquad [9]$$

Gleichung [9]: 1. Integral:

$$\int y'\,dy' = \int f(y)\,dy$$

$$\frac{y'^2}{2} = \int f(y)\,dy + C_1/2$$

$$y'^2 = 2\int f(y)\,dy + C_1$$

$$y' = \sqrt{C_1 + 2\int f(y)\,dy} = \frac{dy}{dx}$$

2. Integral:

$$dx = \frac{dy}{\sqrt{C_1 + 2\int f(y)\,dy}} \quad x = \int \frac{dy}{\sqrt{C_1 + 2\int f(y)\,dy}}$$

Beispiel:

$$\frac{d^2y}{dt^2} = -\nu^2 \cdot y \quad \text{(Federgleichung)}$$

$$y'^2 = C_1^2 - \nu^2 \cdot y^2$$

$$y' = \sqrt{C_1^2 - \nu^2 y^2} = \frac{dy}{dt}$$

$$\int dt = \int \frac{dy}{\sqrt{C_1^2 - \nu^2 \cdot y^2}}$$

$$t = \frac{1}{C_1}\int \frac{dy}{\sqrt{1 - \left(\frac{\nu}{C_1} \cdot y\right)^2}} = \frac{1}{C_1} \cdot \frac{C_1}{\nu} \int \frac{d\left(\frac{\nu}{C_1} \cdot y\right)}{\sqrt{1 - \left(\frac{\nu}{C_1} y\right)^2}} =$$

$$= \frac{1}{\nu} \cdot \arcsin\left(\frac{\nu}{C_1} \cdot y\right) + C_2$$

23 Fall 3

Es fehlen die Glieder mit x und y. Also ist:

$$y'' = f(y')$$

$$\frac{dy'}{dx} = f(y') \quad \text{d. h.} \quad dy' = f(y')\,dx$$

$$\int dx = \int \frac{dy'}{f(y')} \text{ d. h. } x = \int \frac{dy'}{f(y')} + C_1$$

y kann wie folgt bestimmt werden:

$$y' = \frac{dy}{dx}, \text{ folglich } dy = y' \cdot dx = \frac{y' \cdot dy'}{f(y')} \text{ und}$$

$$y = \int \frac{y' \cdot dy'}{f(y')} + C_2$$

Beispiel: $y'' = y'$

$$\frac{dy'}{y'} = dx, \text{ also } \ln y' = x + \ln C_1$$

$$\frac{y'}{C_1} = e^x, \; y' = C_1 \cdot e^x$$

$$y' = \frac{dy}{dx} = C_1 e^x$$

$$\int dy = \int C_1 e^x\,dx$$

$$y = C_1 e^x + C_2$$

24 Fall 4

Es fehlt das Glied mit y. Also ist:

$$y'' = f(x, y')$$

$$y'' = \frac{dy'}{dx} = f(x, y')$$

Es handelt sich um eine Differentialgleichung 1. Ordnung mit den beiden Variablen x und y'. Nach Fall 1 (Mth 35) folgt:

$$y' = \frac{dy}{dx} = \varphi(x, C_1)$$

Dann ist $y = \int \varphi(x, C_1)\,dx$

Beispiel: $x \cdot y'' = y'$

$$\frac{dy'}{dx} = \frac{y'}{x} \text{ oder } \frac{dy'}{y'} = \frac{dx}{x}$$

$\ln y' = \ln x + \ln C_1$ [denn $e^{\ln C_1 \cdot x} = y'$, also $C_1 \cdot x = y'$]

$$y' = C_1 \cdot x = \frac{dy}{dx}$$

$$\int dy = \int C_1 \cdot x \cdot dx, \; y = \frac{C_1 \cdot x^2}{2} + C_2$$

Kleinoszillograf mit großer Bandbreite

2. Teil

Der erste Teil dieser Gerätebeschreibung in Heft 8, Seite 271, erläuterte bisher die Blockschaltung und im einzelnen den Y-Verstärker sowie Zeitablenkung und Synchronisation des ROG 7 GLT von Radio-Rim. Hier folgt die Schaltungsbeschreibung des X-Verstärkers und des Netzteiles.

Der X-Verstärker

Der X-Verstärker *(Bild 5)* ist gleichfalls als Gleichspannungsverstärker aufgebaut und bis auf wenige Schaltungserfordernisse identisch mit dem Y-Gleichspannungs-Meßverstärker. Er besitzt eine Empfindlichkeit von $u_{ss} =$ 100 mV bei einer Bandbreite von 0 bis 7 MHz. Mit P 3 kann eine Verschiebung in horizontaler Richtung erfolgen. Da die schirmnahen X-Ablenkplatten der Röhre eine geringere Ablenkempfindlichkeit besitzen, sind die Arbeitswiderstände der Endstufe gegenüber der Y-Verstärker-Endstufe vergrößert. Beide Endverstärker befinden sich in unmittelbarer Nähe der Röhrenanschlüsse, um jegliche zusätzliche, kapazitive Belastung, welche die Grenzfrequenz beeinflussen würde, zu eliminieren. Der Eingangswiderstand des X-Verstärkers ist durch die Verwendung von Feldeffekttransistoren ebenfalls hochohmig und gegen Überspannungen abgesichert.

Der Eichspannungsgenerator

Der Eichspannungsgenerator *(Bild 6)* ist zum Abgleich von frequenzkompensierten Teilern und zur Ausführung von Überprüfungsarbeiten aller Art verwendbar. Er liefert genau definierte Spannungen von $u_{ss} = 0{,}1$ V, 0,5 V, 1 V, 5 V und 10 V. Die gewünschte Eichspannungsgröße kann mit Hilfe eines Eichspannungswahlschalters eingestellt und an den herausgeführten Bananensteckerbuchsen abgenommen werden. Zur Erzeugung der Rechteckspannung dient ein astabiler Multivibrator, der eine Rechteckspannungsfrequenz von 2 kHz liefert. Symmetrie und Linearität der Rechteckspannung können durch die Einsteller R 139 und R 134 festgelegt werden. Das Rechtecksignal steht niederohmig mit einem Innenwiderstand $R_i =$ 1 kΩ zur Verfügung.

Sichtteil

Die für den Betrieb der Oszillografenröhre erforderlichen Spannungen werden über Spannungsteiler gewonnen. Die Gesamtspannung zwischen Anode und Katode beträgt etwa 800 V, so daß ein ausreichend scharfes Bild erreicht wird. Bildschärfe und Helligkeit lassen sich kontinuierlich verändern. Zur Fokus- und Astigmatismuseinstellung dienen die Einsteller R 124 und R 125. Die Oszillografenröhre besitzt einen Mu-Metall-Abschirmzylinder.

Netzteil

Das Netzteil liefert stabilisierte Gleichspannungen von + 15 V und − 15 V zur Stromversorgung für den Y- und X-Gleichspannungsverstärker, für das Kippteil mit Austastung sowie für den Eichspannungsgenerator, ferner eine 50-V-Gleichspannung, die mit Z-Dioden stabilisiert ist, für die Konstantstromquelle des Kippteils. Darüber hinaus stehen am Netzteil die für die Bildröhre erforderliche Hochspannung und Heizspannung zur Verfügung. Da die wichtigsten Betriebsspannungen im Gerät stabilisiert sind, haben Netzspannungsschwankungen von + 10 % bis 25 % praktisch keinen Einfluß auf die Anzeigegenauigkeit oder Ablenkungsgeschwindigkeit. Die Drift des Y- und X-Gleichspannungsverstärkers ist gering.

Mechanischer Aufbau

Im Hinblick auf leichten Selbstbau des Breitbandoszillografen besteht das Gerät aus einzelnen Funktionsbaugruppen, die in gedruckter Leiterplattentechnik ausgeführt sind. Die räumliche Anordnung der Baugruppen erfolgte unter elektrischen und service-technischen Gesichtspunkten, so daß diese im Servicefall leicht zugänglich sind. Ebenso ist die Aufbau- und Verdrahtungsarbeit leicht durchführbar. Die Leiterplatten werden vorgebohrt und mit dem Bestückungsplan bedruckt im Bausatz mitgeliefert.

Da der Breitbandoszillograf in Flachbautechnik ausgeführt ist und auf

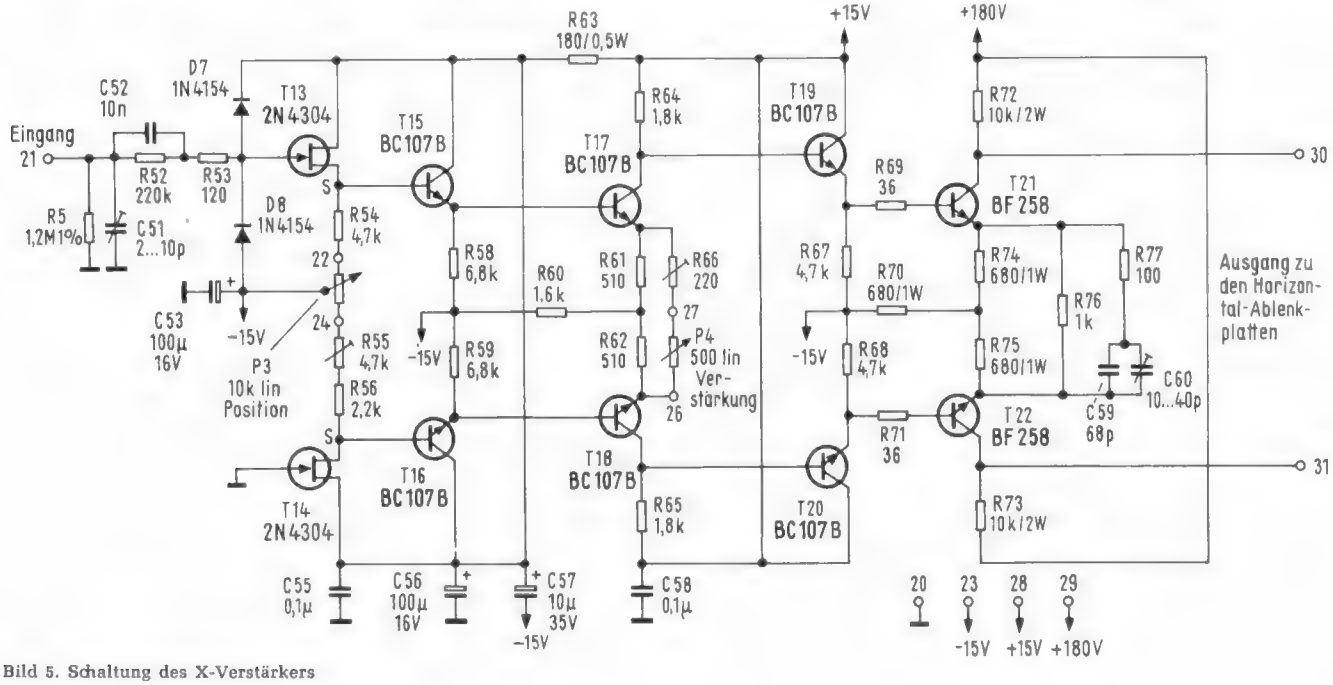


Bild 5. Schaltung des X-Verstärkers

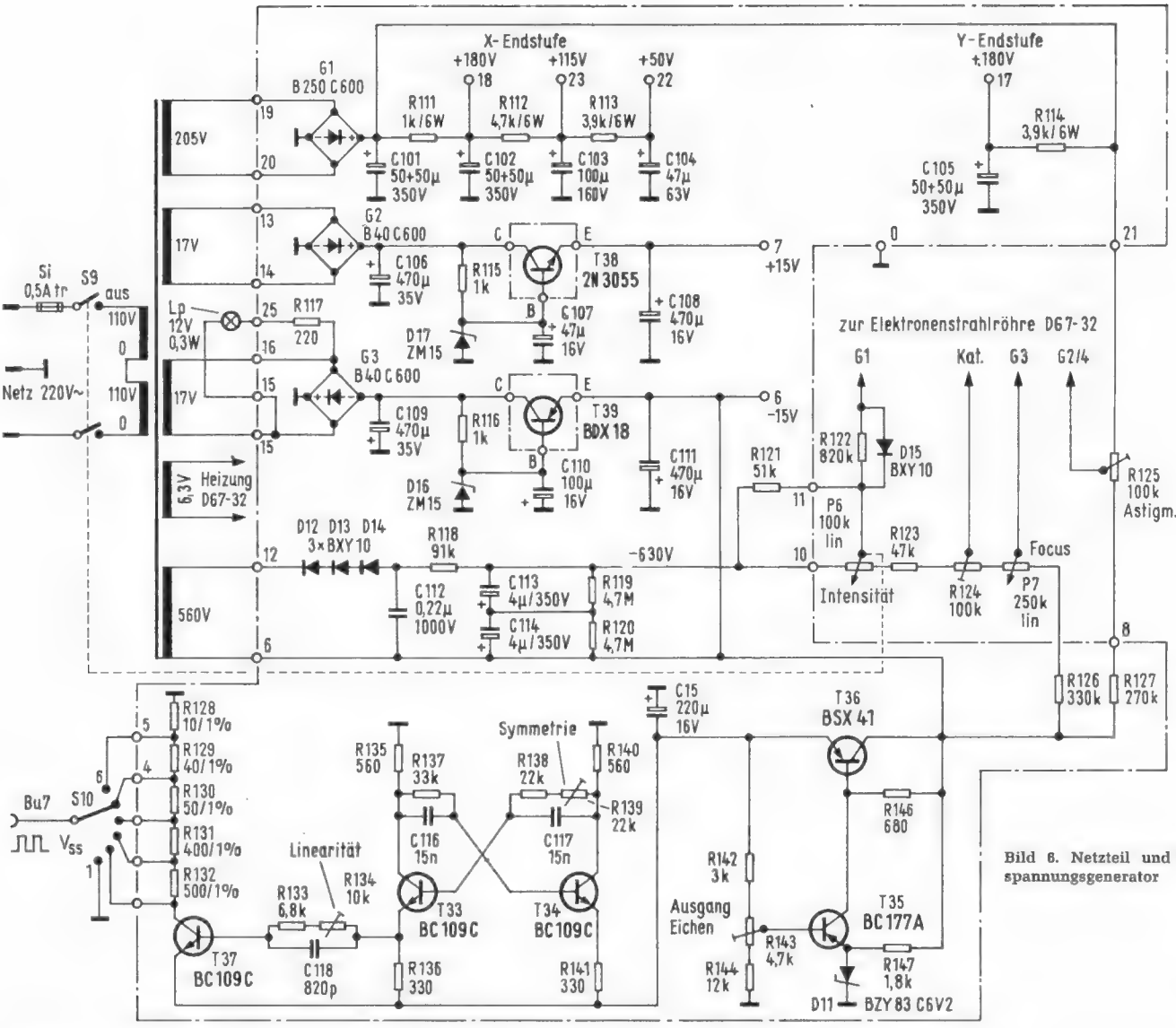


Bild 6. Netzteil und Eichspannungsgenerator

Wunsch mit einem Tragebügel ausgerüstet werden kann, läßt er sich auch in einer Aktenmappe mitführen.

Tabelle der technischen Daten

Y-Verstärker

Ablenkkoeffizient:	30 mV_{SS}/cm
Frequenzbereich:	0...10 MHz (– 3 dB) 0...12 MHz (– 6 dB)
Anstiegszeit:	≦ 25 ns
Abschwächer:	12stufig: 30/50/100/200/300/500 mV/cm 1/2/3/5/10/20 V/cm (1 %) mit zusätzlicher kontinuierlicher Verstärkungseinstellung

X-Verstärker

Ablenkkoeffizient:	100 mV_{SS}/cm
Frequenzbereich:	0...7 MHz (– 3 dB) 0...10 MHz (– 6 dB)
X-Verstärkung:	kontinuierlich regelbar
Abschwächer:	10 : 1, 1 %, frequenzkompensiert
Anstiegszeit:	≦ 40 ns

Zeitablenkung

Folgefrequenzbereich:	7 Hz bis 900 kHz in 12 Stufen, Zeile-/Bild-Schnellschaltung für die Fernsehreparaturtechnik
Synchronisationsbereich:	3 Hz bis 20 MHz
Automatische Synchronisation:	daher kein Synchronisationsregler *Stabilität* erforderlich
Eigensynchronisation:	kontinuierlich positiv und negativ
Fremdsynchronisation:	kontinuierlich positiv und negativ
Eingangswiderstand Fremdsynchronisation:	1,2 MΩ, parallel 30 pF
Rücklaufverdunkelung:	vorhanden
Sägezahnausgang:	2,3 V_{SS} erdsymmetrisch, R_i < 1 kΩ
Bildstand:	vertikal und horizontal

Eichspannungsgenerator

Folgefrequenz:	2 kHz ± 10 %
Genauigkeit der Ausgangsspannung:	≦ 1 %
R_i:	< 1 kΩ (bei allen Teilerstellungen)

Sonstige Daten

Netzanschluß:	220 V/110 V Wechselstrom (+ 10 %, – 25 %)
Leistungsaufnahme:	27 VA
Maße:	30 cm × 22,2 cm × 12,6 cm
Gewicht:	6 kg

Lieferbares Zubehör

Anschlußkabel, Spannungsteilertastkopf (10 : 1), Demodulatortastkopf (Frequenzbereich 1 MHz bis 500 MHz). ■

Netzunabhängiges Temperaturmeßgerät

Ein neues netzunabhängiges Temperaturmeßgerät PT 2282 hat die Philips Elektronik Industrie GmbH in den Vertrieb übernommen. An dieses Gerät lassen sich alle handelsüblichen Thermoelemente NiCr/Ni (bzw. Chromel/Alumel), im besonderen Miniatur-Mantel-Thermoelemente, direkt anschließen. Ein Leitungsabgleich entfällt. Die Temperaturkompensation (elektronisch) ist im Gerät enthalten. Der umschaltbare Mehrfach-Meßbereich gestattet Messungen von – 100 bis + 1000 °C. Spiegelskala, Batteriebetrieb, Batteriekontrolle, Schreiberausgang 1 V, Verwendung nachladbarer NiCd-Zellen u. a. gehören zur Ausrüstung.

Verkehrsfunk-Decoder für die Sender-Kennung

Über das Prinzip des Verkehrsfunks — öffentliche Hinweise an Autofahrer auf drahtlosem Wege —, die technischen Möglichkeiten und den Stand der Verhandlungen hat die FUNKSCHAU regelmäßig berichtet. Ende Februar wurde erklärt, daß die in der ARD zusammengeschlossenen Rundfunkanstalten zur Kennung der UKW-Sender, die regelmäßig Autofahrerinformationen geben, einen Zusatzträger von 57 kHz ausstrahlen. Der folgende Beitrag beschreibt einen Decoder, der solche Sender optisch anzeigt bzw. bei Empfängern mit Suchlauf die Verkehrsfunksender automatisch einfängt.

Die Verkehrsdichte auf unseren Straßen nimmt ständig zu und nähert sich dem Chaos in Verkehrsspitzenzeiten. So ist es heute unerläßlich, den Autofahrer auf dem schnellsten Wege über den jeweiligen Straßenzustand zu informieren. Die stündlichen Meldungen des Deutschlandfunks waren ein Anfang; regelmäßige Informationen werden auch über UKW-Sender der ARD, die zum Teil als Verkehrsfunksender „markiert" sind, ausgestrahlt.

Der Autofahrer muß dann die Möglichkeit haben, diese Sender leicht zu finden und zu erkennen. Zusammen mit den Sendeanstalten hat Blaupunkt in den vergangenen Monaten Versuche durchgeführt und Zusatzgeräte erprobt, die eine eindeutige Erkennung von Verkehrsfunksendern gewährleisten. Außer dem hörbaren Programm wird ein zusätzlicher unhörbarer Pilotton vom Sender ausgestrahlt, ähnlich dem 19-kHz-Signal bei Stereo. Um Störungen des Stereo-Multiplexsignals zu vermeiden, entschloß man sich zu einer phasenstarren Frequenz von 3×19 kHz $= 57$ kHz mit einem Hub von nur 3,75 kHz.

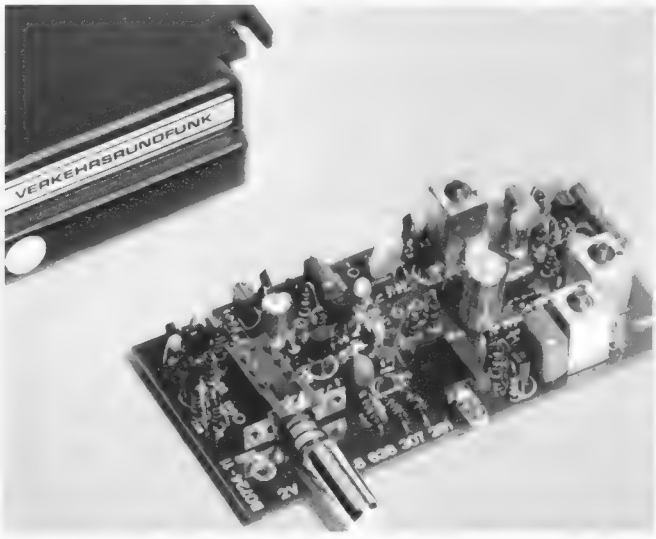


Bild 1. Der Blaupunkt-Verkehrsfunkdecoder zum Auswerten des 57-kHz-Pilottones ist in ein kleines, überall leicht montierbares Gehäuse eingebaut. Bei Empfang eines 57-kHz-markierten Senders leuchtet das Kontrollämpchen auf. Durch Drücken der Taste kann das Autoradio auch stummgeschaltet werden. Dann werden alle nicht markierten Sender unterdrückt, und nur der Verkehrsfunksender ist hörbar

Der Anschluß der Blaupunkt-Verkehrsfunkdecoder SK 1 und SK 2 *(Bild 1)* erfolgt über die Tonbandbuchse des FM-Autoradios. Dadurch ist in den meisten Fällen ein nachträglicher Einbau unkompliziert. Die Ausführung SK 2 enthält einen zusätzlichen Startimpulsgeber zur Verwendung mit dem elektronischen Suchlaufgerät Blaupunkt Coburg electronic.

Einige Schwierigkeiten bereitet der Anschluß von Zusatzgeräten an Stereoempfänger, weil eingebaute Stereodecoder selbst die Oberwellen des 19-kHz-Pilottones produzieren. Hier muß die Verbindung über ein zusätzliches Kabel erfolgen, das vor dem Stereodecoder angeschlossen ist.

Es bleibt zu bemerken, daß die Sendeanstalten sehr sorgfältig den Klirrfaktor des Pilottones kontrollieren müssen, damit eindeutige Anzeigen auf der Empfängerseite gewährleistet sind.

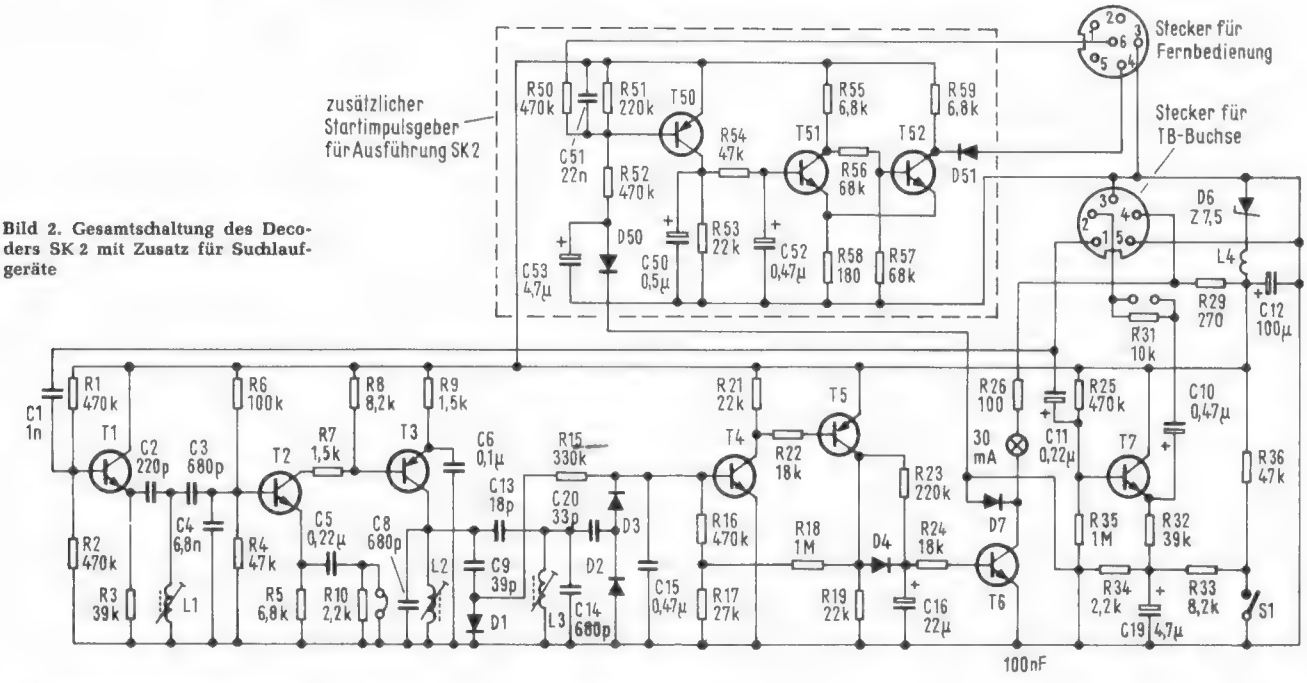


Bild 2. Gesamtschaltung des Decoders SK 2 mit Zusatz für Suchlaufgeräte

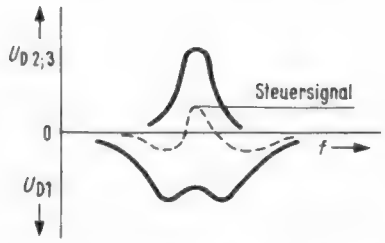


Bild 3. Das Steuersignal wird aus beiden Kreisspannungen nach Gleichrichtung mit entgegengesetzter Polung addiert

Funktionsbeschreibung

Der Decoder soll den 57-kHz-Pilotton einwandfrei erkennen und optisch anzeigen. Eine Stummschaltung, die alle anderen Sender unterdrückt, erleichtert das Auffinden der Verkehrsfunksender.

Das Nf-Signal gelangt einmal über C 1 an die Basis des Impedanzwandlers T 1, dem ein selektiver Verstärker mit den Transistoren T 2 und T 3 nachgeschaltet ist *(Bild 2)*. Eine Vorselektion schützt den Verstärker vor Übersteuerung durch den – gegenüber dem Pilotton – um etwa 30 dB höheren Nf-Pegel. Selektion und Verstärkung reichen jedoch allein nicht aus, ein 57-kHz-Signal eindeutig zu erkennen. Nf-Oberwellen, Rauschen und Störprodukte auf den Seitenbändern beim Abstimmen haben – mit gleicher Bandbreite gemessen – oft höhere Pegel als das Nutzsignal. Deshalb wird das Steuersignal aus den beiden Kreisspannungen des Bandfilters (L 2/L 3) gewonnen, die nach Gleichrichtung mit entgegengesetzter Polung addiert werden *(Bild 3)*. Außerdem sorgt eine Spannungsbegrenzung am Ausgang des Verstärkers dafür, daß nur das Nutzsignal allein sicher schaltet. Ein breiteres Frequenzspektrum erzeugt eine hohe Gegenspannung, die Fehlschaltungen vermeidet. Mit der Stufe T 4 wird auch T 5 leitend. Dieser Vorgang wird durch die Mitkopplung über R 18 unterstützt. Über D 4 erfolgt eine schnelle Aufladung des Kondensators C 16, so daß T 6 ebenfalls öffnet und die Anzeigelampe einschaltet.

Die Basis des Nf-Schalters T 7 liegt über einen Teiler an der halben Betriebsspannung. Zum Sperren wird der Emitter über R 33/R 36 nach Plus gezogen. Leitend wird dieser Transistor, wenn

1. über den Schalter S 1 das Emitterpotential nach Minus verändert wird oder
2. bei geöffnetem Schalter und Empfang eines Verkehrsfunksenders der Emitter über R 34/D 7 und V 6 nach Minus liegt. Der Kondensator C 19 verhindert Schaltgeräusche. C 16 hält den Transistor noch etwa 1 Sekunde leitend, wenn durch kurze Abschattungen T 4 und T 5 stromlos werden.

Soll die Schaltung zusammen mit einem Stereoempfänger arbeiten, genügen folgende beiden Änderungen:

1. Die Eingangsempfindlichkeit wird durch Einschalten einer Emittergegenkopplung (R 10) um etwa 20 dB verringert.
2. Der Widerstand R 31 im Ausgang des „Nf-Schalters" – eine erforderliche Nachbildung der Demodulatorimpedanz – muß überbrückt werden, damit das Multiplexsignal durch zusätzliche RC-Glieder nicht negativ verändert wird.

Suchlauf-Automatik

Der Verkehrsfunkdecoder SK 2 ist speziell für den Anschluß an Empfänger mit elektronischem Suchlauf ausgelegt. Derartige Kombinationen machen das Auffinden eines Verkehrsfunksenders völlig problemlos, weil dies nach Wunsch automatisch erfolgt. Selbständig sucht der Empfänger eine neue Station, wenn die alte durch Störungen oder längere Abschattungen empfangsunwürdig werden sollte. Die zusätzliche Schaltung zur Steuerung des Suchlaufs muß den optimalen Fangeigenschaften des Gerätes angepaßt sein, d. h. der schnelle Bereichsdurchlauf (etwa 3 s beim Gerät Coburg) darf nur unwesentlich verlängert werden. Andererseits kann eine Senderkennung den Suchlauf nur beeinflussen, wenn die betreffende Station bereits gefangen ist. Danach hält der Suchlauf auf jedem Sender kurz an und startet erneut beim Fehlen des Pilottones. Dieser Vorgang läuft jedoch sehr schnell ab, jeder Sender „kostet" nur etwa 25 ms.

Hierzu erhält die Basis von T 50 über den Kontakt 6 der Fernbedienungsbuchse eine Information aus der Steuerschaltung des Suchlaufs. Ist also ein Sender gefangen, wird T 50 stromlos. Ohne Senderkennung kippt nach 20 ms der Schmitt-Trigger T 51 und T 52 und liefert einen Startimpuls an Punkt 4 der Buchse. Der Start bewirkt über die Rückleitung (Punkt 6) ein Öffnen des Transistors T 50. Damit werden die Kondensatoren C 50 und C 52 aufgeladen, und der Vorgang kann nach Erreichen des nächsten Senders erneut ablaufen.

Wird der Transistor T 6 infolge einer Senderkennung durchgeschaltet, bleibt T 50 über R 52 und D 50 leitend, und der Suchlauf stoppt.

Marschmusik hinter der Theaterbühne

Solange es Theater gibt, suchen die Regisseure nach immer neuen Effekten, um das Bühnengeschehen noch mehr zu beleben. Heute gehört die Ela-Anlage fast überall zum Standard, sie spielt Meeresrauschen ein, läßt den Donner grollen, Geisterstimmen erklingen und untermalt eine Szene in der Bar mit den Klängen einer unsichtbaren Combo.

Das Residenztheater in München wollte sich mit den geschilderten Möglichkeiten nicht begnügen. Wenn schon im Hintergrund eine Blaskapelle vorbeizieht, dann soll auch im Zuschauerraum der Eindruck entstehen, daß die Schallquelle sich in der gleichen Richtung und im genau gleichen Tempo wie die Musiker-Komparsen bewegt. Ähnliches gilt für ein vorbeisausendes Rennauto, für ein Flugzeug oder einen Eisenbahnzug. Der Außenstehende meint zunächst, daß sich das mit einer normalen Stereoanlage verwirklichen läßt, aber das ist nicht der Fall, es sei denn, man würde für jedes Theaterstück eigene Aufnahmen herstellen, die genau auf den Bewegungsablauf abgestimmt sind. Das wäre viel zu umständlich!

Die Münchener Problemlösung heißt „Action-Regler" und funktioniert wie folgt: In den Kulissen verteilt stehen max. zehn Lautsprecher, die aus getrennten Endverstärkern gespeist werden. Die Eingänge dieser Verstärker liegen am eigentlichen Action-Regler, dessen Bedienungsfeld auf dem Regietisch des Tonmeisters untergebracht ist *(Bild)*. Ein Vor-Rückwärts-Zähler in TTL-Technik schaltet die Verstärkereingänge in der gewünschten Richtung auf eine monofone Quelle, deren Klang somit über die Szenerie wandert.

Das Umschalten auf die einzelnen Verstärker besorgt eine Lampenkette, die als Längsdämpfung geschaltete Fotowiderstände beleuchtet. Die natürliche Trägheit von Lämpchen und Fotoelement tragen dazu bei, daß der Übergang von einer zur nächsten Verstärker-Lautsprechereinheit knackfrei erfolgt. Schaltgeschwindigkeit und Laufrichtung sind einstellbar und „stumm" vorzuprogrammieren. Kü

Bedienungsfeld des „Action-Reglers" auf dem Regietisch im Residenztheater München

Diffuse Abstrahlung der hohen Töne

Ing. Hans K. Friedl

Die in diesem Beitrag beschriebenen Hochtonstrahler, auch Hochtonscheiben genannt, ermöglichen es allen Besitzern von Hi-Fi-Anlagen, diese ohne großen finanziellen oder technischen Aufwand in ihrer Klangqualität aufzuwerten. Das Prinzip ist einfach: Eine Kombination von Hochtonlautsprechern mit speziellen Eigenschaften wird jedem Kanal anstelle des bereits in der Hi-Fi-Tonbox vorhandenen Hochton-Lautsprechers zugeschaltet. Die diffuse Zerstreuung dieser optimal im Raum angeordneten Hochtonstrahler ergibt in der Gesamtwirkung eine Verbesserung des Klangeindruckes auch bei geringen Lautstärken. Dadurch ist diese Maßnahme besonders für kleine und mittlere Wohnräume empfehlenswert.

Für die erfolgreiche Verwendung von zusätzlichen Hochtonstrahlern sind zwei Voraussetzungen wichtig: Die vorhandenen Lautsprecherboxen sollen eine Mehrwegkombination von Lautsprechern enthalten, das heißt, je einen Tiefton- und einen Hochtonlautsprecher oder je einen Tiefton-, Mittelton- und Hochtonlautsprecher. Sinnvoll sind zusätzliche Hochtonstrahler außerdem nur bei Verstärkern, die zumindest den Anforderungen der Hi-Fi-Norm DIN 45 500 genügen.

Was kann durch die zusätzlichen Hochtonstrahler erreicht werden? Betrachten wir doch für die nachfolgende Überlegung zunächst die in einem Wohnzimmer aufgestellte Tonbox! Wir wissen oder können durch Abtasten leicht feststellen, wo der Hochtonlautsprecher in dieser Box eingebaut ist (die kleinste Öffnung in der Schallwand). Im Optimalfall befindet sich diese Öffnung in Ohrhöhe des sitzenden Zuhörers, wobei bei der Aufstellung darauf zu achten ist, daß nicht ein Vorhang oder ein Möbelstück die gedachte Verbindungslinie zwischen Ohr und Hochtonlautsprecher durch Absorption der hohen Töne stört. Außerdem soll der Winkel dieser Verbindungslinie zu einer Senkrechten auf die Tonbox nicht mehr als 60° betragen. Andernfalls tritt eine wesentliche Beeinträchtigung der für einwandfreie Musikwiedergabe so wichtigen Obertöne auf. Aber auch wenn diese Gesichtspunkte berücksichtigt werden, ist der erzielte Klangeffekt meist nicht so brillant wie bei einer Originaldarbietung. Bei einer Aufführung im Konzertsaal empfängt das Ohr nämlich auch einen hohen Anteil von reflektierten Schallwellen. Normal ausgestattete Wohnräume mit ihren Teppichen, Vorhängen, Polstermöbeln usw. verschlucken dagegen sehr viel Hochtonanteil der Darbietung und reflektieren nur tiefere Töne.

Die Aufstellung eines zusätzlichen Hochtonstrahlers, der möglichst in alle Richtungen strahlt bzw. frei im Raume hängt, kann diesen Nachteil ausgleichen und ergibt eine wesentliche Verbesserung der Wiedergabe. Der Zuhörer empfindet dann auch den Stereoeffekt auf einer größeren Raumfläche und ist daher nicht so ortsgebunden.

Aus Radio Elektronik Schau 1971, Heft 10, mit freundlicher Genehmigung des Technischen Verlags Erb, Wien.

Den Innenaufbau eines Hochtonstrahlers zeigt *Bild 1*. Vier spezielle Hochtonlautsprecher werden so angeordnet, daß jeder in eine bestimmte Richtung des Raumes strahlt. Da der Abstrahlwinkel der verwendeten Lautsprecher auch bei 20 kHz noch 135° beträgt, kann mit diesen vier Lautsprechern praktisch der gesamte Raum ausgestrahlt werden. Industrietypen von Hochtonstrahlern (von B & O und von Grundig) benützen dazu sechs würfelförmig angeordnete Lautsprecher. Hierfür sind allerdings Lautsprecher mit einer Impedanz von 24 Ω oder 6 Ω pro Lautsprecher erforderlich.

Bei dem hier empfohlenen Konzept werden dagegen Hochtonlautsprecher mit Standardimpedanzen verwendet, die im Handel leicht erhältlich sind (der Peerless-Typ „MT 255 HFC" ist z. B. mit den Standardimpedanzen 4 Ω, 8 Ω oder 16 Ω lieferbar).

Die gesamte Impedanz des Hochtonstrahlers sollte auf alle Fälle mit der Impedanz der verwendeten Tonbox übereinstimmen, die in den meisten Fällen einen Wert von 4 Ω hat. In diesem Fall empfiehlt sich eine Schaltung nach *Bild 2a* und die Verwendung von Hochtonlautsprechern mit einer Impedanz von 16 Ω. Gegebenenfalls können aber auch 4-Ω-Typen in der Schaltung nach Bild 2*b* verwendet werden. Bei einer gewünschten Gesamtimpedanz von 8 Ω müssen 8-Ω-Lautsprecher entsprechend Bild 2b zusammengeschaltet werden.

Der mechanische Aufbau des Hochtonstrahlers ist einfach. Benötigt werden nur einige Hartfaserplatten, der notwendige Lautsprecherbespannstoff, einige Kleinteile und ein guter Kontaktkleber.

Zuerst werden aus den Platten acht Rechtecke 60 mm × 65 mm ausgeschnitten *(Bild 3)*; vier davon erhalten eine 50 mm große Bohrung für die Lautsprecher. Auf diese Platten wird der Lautsprecher (Peerless „MT 225 HFC") auf-

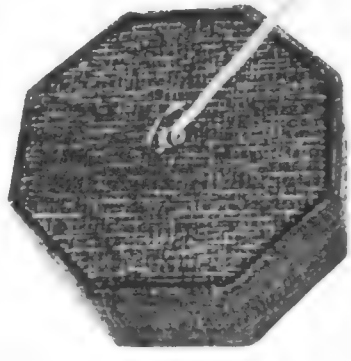


Bild 1. Innenaufbau des Hochtonstrahlers. Links die auf einem aus Hartfaserplatten angefertigten Achteck montierten Lautsprecher, oben der fertige montierte Hochtonstrahler mit abgenommener Deckplatte, rechts der Hochtonstrahler von außen

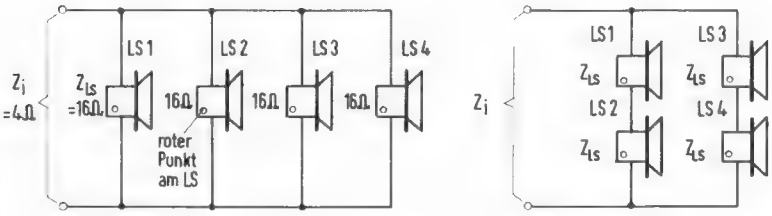


Bild 2. Innenschaltung des Hochtonstrahlers. Links: vier Lautsprecher (Z_{Ls} = 16 Ω) parallel, rechts: Serien-Parallelschaltung (vier Lautsprecher mit jeweils Z_{Ls} = 8 Ω ≙ 8 Ω oder mit jeweils Z_{Ls} = 4 Ω ≙ 4 Ω)

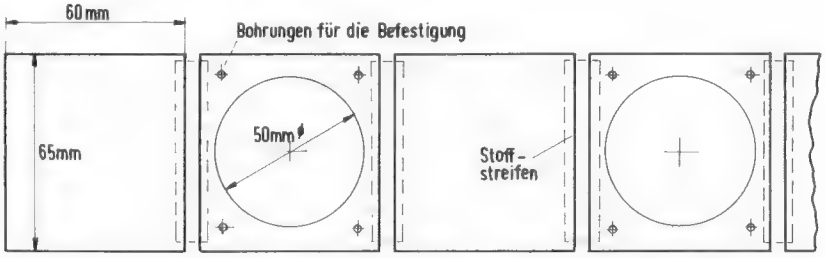


Bild 3. Seitenwandteile für den Hochtonstrahler (acht Hartfaserplatten mit 4 mm Dicke, davon vier mit Bohrungen)

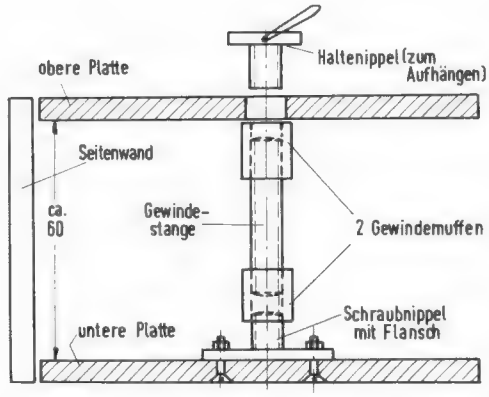


Bild 4. Aufbau der Halterung für die Abdeckscheiben

gelegt, die vier Befestigungsbohrungen angezeichnet und Löcher mit 2,6 mm Durchmesser gebohrt. Die Befestigungsbohrungen versenkt man auf einer Seite für M-3-Senkkopfschrauben, dann werden die Schrauben durchgesteckt und mit Kontaktkleber so befestigt, daß Gewindebolzen herausstehen. Die so vorbereiteten Stücke werden nach der Skizze Bild 3 aneinandergelegt (kein Abstand zwischen den Holzstücken!). Die Gewinde zeigen nach oben. Durch kleine Stoffstreifen und Kontaktkleber kann man nun die acht Plättchen zuerst zu einer langen Reihe und mit der letzten Klebung zu einem Achteck (nach Bild 1) verbinden. Dieses Achteck wird dann außen mit einem großen Streifen Lautsprecherstoff überzogen und dadurch gleichzeitig gefestigt. Wichtig ist dabei, daß der von außen sichtbare Teil des Stoffes nicht mit Kontaktkleber bestrichen wird! Der Kleber würde sonst den Schallaustritt erschweren und den Stoff fleckig erscheinen lassen. Bild 1 zeigt deutlich, wieviel Stoff umgeschlagen wurde.

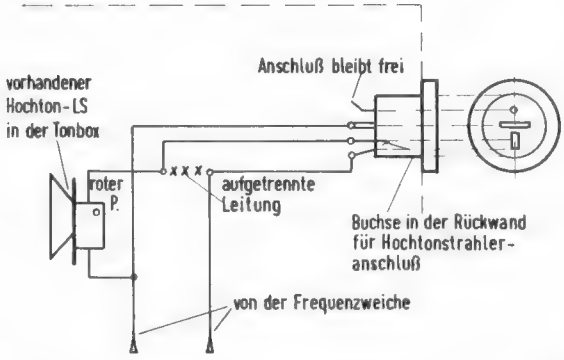
Die folgende Montage der vier Hochtonlautsprecher hält gleichzeitig den Stoff nieder und verhindert ein Ausfransen. Zweckmäßig werden die Anschlußösen alle auf eine Seite gelegt.

Die achteckigen, oberen und unteren Abschlußplatten werden ebenfalls aus Hartfaserplatten hergestellt und mit Stoff überzogen. Die Platten sind um 1 mm kleiner zuzuschneiden, weil der Stoff etwas aufträgt. Während die obere Abdeckung eine zentrische Bohrung mit 10 mm Durchmesser erhält, ist die untere Platte mit einem Gewindestutzen M 10/1 (Pendenrohrgewinde) zu versehen und dann zu überziehen. Bild 2 bzw. die Skizze in *Bild 4* zeigen die Konstruktion der haltenden Teile. Das Material zu dieser Halterung ist im Beleuchtungskörperbau üblich und in gut sortierten Elektrofachgeschäften meist vorrätig.

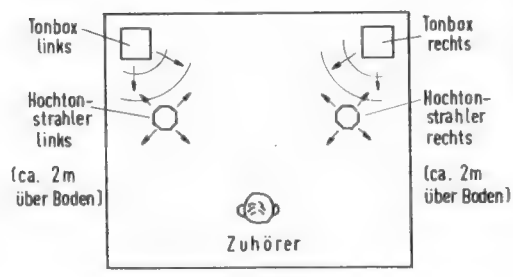
Die Verdrahtung sollte keine Schwierigkeiten bereiten. Zu beachten ist nur eine gleichphasige Polung der Lautsprecher; die rot gekennzeichneten Anschlußpunkte müssen entsprechend den Skizzen beschaltet werden.

Wird ein Paar dieser Hochtonstrahler angefertigt, dann ist auf strenge Symmetrie zu achten. Der Anschlußpol, der zu den rot gekennzeichneten Punkten an den Lautsprechern führt, wird mit dem runden Stift des Lautsprechernormsteckers verbunden.

Für den Anschluß der Hochtonstrahler muß die Tonbox geöffnet werden. Zweckmäßig wird man eine Schaltbuchse einbauen, um den Strahler wahlweise in Betrieb nehmen zu können oder das gewohnte Klangbild nur durch Einschaltung der Box zu erreichen. Im Handel sind hierfür geeignete Einbau-Schaltbuchsen für Lautsprecherstecker erhältlich. Der zum positiven Pol des (oder der) Hochtonlautsprechers in der Tonbox



◀ Bild 5. Änderung der Tonboxverdrahtung für den Hochtonstrahler-Anschluß



◀ Bild 6. Optimale Anordnung der Hochtonstrahler

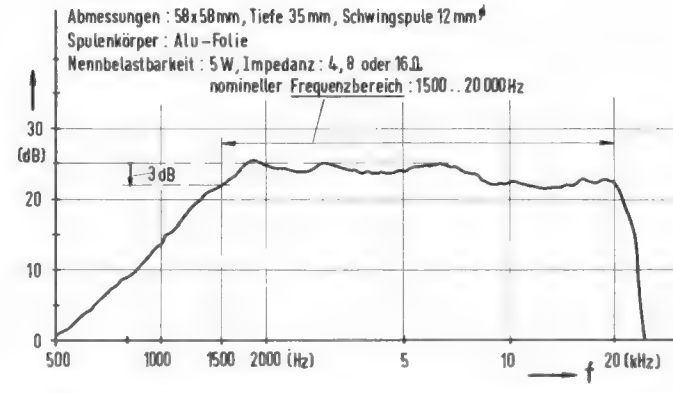


Bild 7. Frequenzgang des Peerless-Hochtonlautsprechers MT 255 HFC

führende Anschlußdraht wird aufgetrennt und nach *Bild 5* über den Schalter in der Schaltbuchse geführt. Die Skizze zeigt die Anschlußpunkte an der Schaltbuchse in räumlich richtiger Anordnung.

Nach Fertigstellung dieser Schaltungsänderungen bieten sich für die Wiedergabe zwei Möglichkeiten: Betrieb nur mit den in der Box eingebauten Hochtonlautsprechern oder mit den zusätzlichen Hochtonstrahlern. Gleichzeitiger Betrieb ist wegen der dann falschen Anpassung und der daraus entstehenden höheren Verzerrungen nicht empfehlenswert.

Eine günstige Anordnung der Hochtonstrahler im Raum zeigt *Bild 6*. Wem das Aufhängen des Hochtonstrahlers nicht zusagt, der kann auch eine Montage flach an der Seitenwand des Raumes oder mit einem kleinen Standrohr auf einem Kästchen erproben.

Bild 7 zeigt den Frequenzgang und die wichtigsten technischen Daten des im Mustergerät verwendeten Hochtonlautsprechers „MT 225 HFC" der dänischen Firma Peerless. Der ausgeglichene Frequenzgang und der große Abstrahlwinkel machen diesen Typ für den hier angeführten Zweck besonders geeignet.

Dipl.-Ing. B. Fiedler

Wechselsprechanlage mit integrierten Schaltungen

Mit Hilfe integrierter Analogschaltungen lassen sich auch Nf-Schaltungen einfach und preiswert realisieren. Ein interessanter Baustein ist der vor einiger Zeit erschienene ¼-W-Nf-Verstärker MFC 4000 von Motorola. Seit längerer Zeit bekannt ist der Operationsverstärker vom Typ 709, der von sehr vielen Herstellern angeboten wird.

In *Bild 1* ist die vollständige Schaltung der Wechselsprechanlage wiedergegeben. Zwei Kleinlautsprecher (58 mm Durchmesser) dienen als Mikrofon bzw. als Lautsprecher. Die Mikrofonempfindlichkeit des Lautsprechers läßt sich mit dem Gegenkopplungswiderstand des Operationsverstärkers (709) leicht an die Schaltung anpassen, da letzterer als Strom-Spannungswandler geschaltet ist. Diese Schaltart ergibt eine sehr kleine Eingangsimpedanz. Der als Mikrofon arbeitende Lautsprecher wird somit praktisch im Kurzschluß betrieben. Das ergibt eine gute Dämpfung. Außerdem sind lange unabgeschirmte Mikrofonleitungen wenig brummempfindlich. Bei sehr großen Entfernungen zwischen den beiden Sprechstellen ist ein Elektrolytkondensator von 22 µF zwischen + 9 V und eine der beiden Lautsprecherleitungen zu schalten.

Zwischen beiden Verstärkern liegt ein Pegeleinsteller. Der 10-nF-Kondensator an der „langen" Leitung unterdrückt Hf-Störungen, da diese Leitung (ungeschirmt) als Antenne wirken kann. Der Ruhestrom der Anlage ist so gering, daß man das Netzteil (± 9 V) dauernd eingeschaltet lassen kann. – Das Gerät ist auf jeden Fall in ein Gehäuse mit Belüftung zu setzen, da anderenfalls möglicherweise die integrierte Schaltung MFC 4000 zerstört wird. *Bild 2* zeigt die fertig bestückte Platine. (I 105) ■

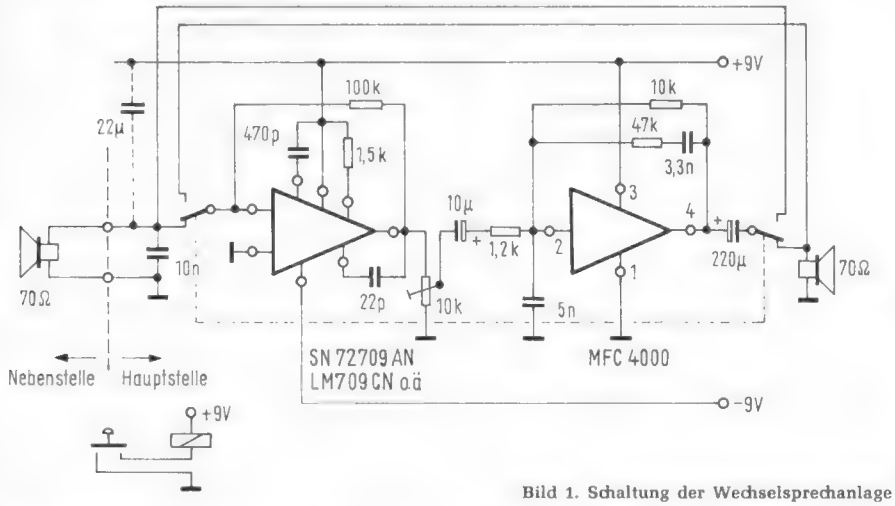
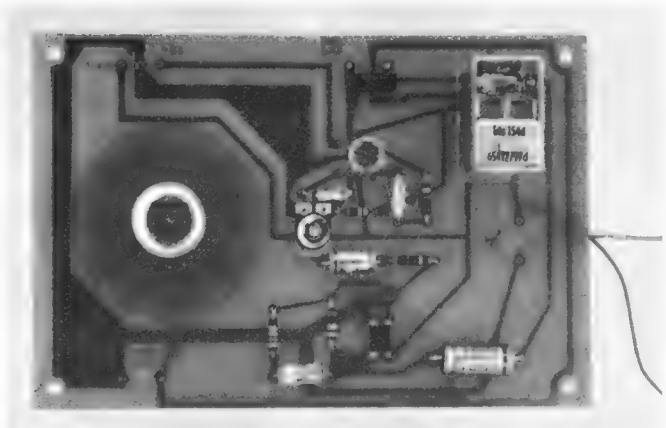


Bild 1. Schaltung der Wechselsprechanlage



◀ Bild 2. Aufbau des Mustergerätes. Platine und Bausatz sind bei ITT Schaub-Lorenz – Abt. Lehr- und Hobbykits – erhältlich

Hans-Joachim Weber

Stufenlose Wechselstromsteuerung mit Gleichstromansteuerung

Zwei Bühnenscheinwerfer sollten wechselseitig in der Helligkeit an- bzw. abschwellen und im Maximum bzw. Minimum ihren Beleuchtungszustand ändern. Es kam dabei auf die Steuerbarkeit des Vorgangs an. Die Schaltung sollte absolut betriebssicher sein und wenn möglich auf elektromechanische (z. B. Motoren) bzw. elektrooptische (Glühlampe/Fotowiderstand) Systeme verzichten.

Als Grundschaltung wurde eine Phasenanschnittsteuerung nach *Bild 1* verwendet. Diese Schaltung zeichnet sich durch einen breiten Regelbereich sowie durch die fast hysteresefreie Regelung

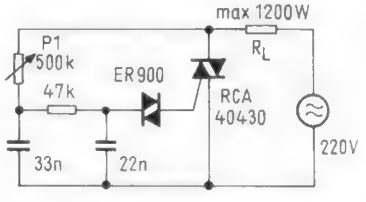


Bild 1. Grundschaltung einer Phasenanschnittsteuerung

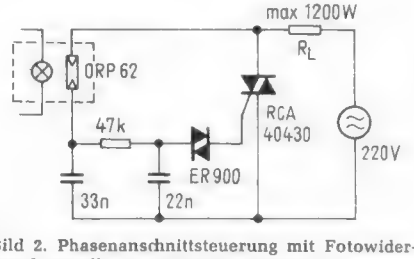


Bild 2. Phasenanschnittsteuerung mit Fotowiderstand anstelle eines Potentiometers

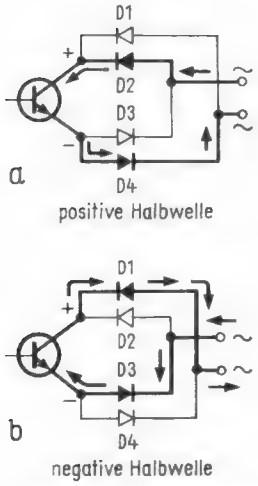


Bild 3. Stromlauf bei positiver (a) und negativer (b) Halbwelle

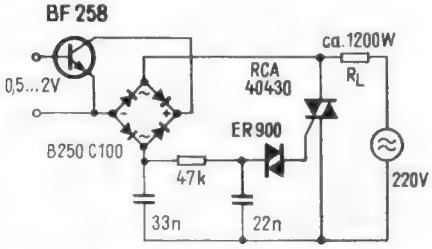


Bild 4. Regelschaltung für Bühnenscheinwerfer

aus. Der Stellwiderstand P 1 wurde zunächst durch einen geeigneten Fotowiderstand ersetzt *(Bild 2)*. Versuche zeigten, daß Fotowiderstände der ORP-Serie den LDR-Typen vorzuziehen sind, da letztere ziemlich träge reagieren. Um den Wechseleffekt der Beleuchtung zu erreichen, wurde ein regelbarer Sägezahngenerator mit nachfolgender Phasenumkehrstufe verwendet. Auf diese Schaltung kann hier nicht näher eingegangen werden.

Der nächste Schritt war nun die Entwicklung eines elektronischen Reglegliedes, das die Funktion des Fotowiderstand/Lampe-Systems erfüllen konnte. Da beide Halbwellen eines Spannungsabfalles von maximal fast 220 V geregelt werden sollen, war die Verwendung von normalen Transistoren in Antiparallelschaltung und Polaritätsschutzdioden nicht möglich.

Statt dessen wurden ein Hochvolttransistor (U_{CE} = 250 V) und ein Siliziumbrückengleichrichter verwendet. Das Prinzip zeigt *Bild 3*. Der Transistor wird an die Gleichspannungsanschlüsse des Brückengleichrichters angeschlossen. Er wirkt jetzt für beide Halbwellen als variabler Widerstand. Setzt man nun die Schaltung Bild 3 in die Schaltung nach Bild 2 ein, so erhält man die fertige Regelschaltung *(Bild 4)*. Mittels einer variablen Hilfsspannung U_{BE} läßt sich nun der Kollektor-Emitter-Widerstand des Transistors verändern. Die Hilfsspannung kann einen beliebigen zeitlichen Verlauf haben. Die Helligkeit der angeschlossenen Scheinwerfer folgt stufenlos dem zeitlichen Verlauf der Hilfsspannung (= Eingangsspannung). Zu beachten ist lediglich, daß die Eingangsspannung absolut erdfrei bzw. vom Netz galvanisch getrennt sein muß, damit Kurzschlüsse vermieden werden. Wird dies beachtet, läßt sich die Schaltung auch zum Bau von Lichtorgeln verwenden. Die Vierkanal-Lichtorgel des Verfassers arbeitet nach diesem Prinzip zur vollsten Zufriedenheit.

Die Bauteile sind an und für sich nicht kritisch. Triac und Diac können beliebig gegen ähnliche Typen ausgetauscht werden. Lediglich von der Verwendung von Selenbrückengleichrichtern ist abzuraten, da diese keinen genügend großen Sperrwiderstand haben. Dagegen haben sich die runden Miniaturgleichrichter der Firma Raytheon als sehr geeignet erwiesen.

Thomas Vollering

Vielseitig verwendbarer Schaltverstärker

Die in *Bild 1* gezeigte Schaltung läßt sich z. B. als Lichtschranke, Thermostat, Zeitschalter, Berührungsschalter, Wasser- und Feuchtigkeitsindikator, automatischer Einschalter für Kfz-Scheibenwischer und Schiffsmodellpumpen verwenden. Eine in weiten Grenzen variable Speisespannung erlaubt einen Betrieb mit den gebräuchlichsten Spannungsquellen.

Die Eingangsstufe T 1 (BC 109 C) arbeitet in Emitterschaltung. Der positive Impuls gelangt über R 1 auf dessen Basis, der Transistor T 1 schaltet durch. Das verstärkte Signal lädt über die Diode D 1 den Kondensator C auf. Ist ein gesättigter Ladezustand erreicht, schaltet der Transistor T 2 (AC 151 VII) durch, und das Relais Rel 1 zieht an.

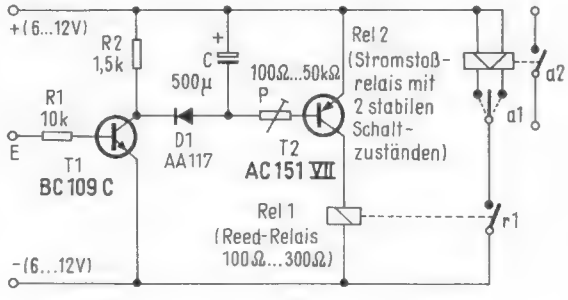
Der Kondensator entlädt sich, von P zeitlich gesteuert, über die Basis des Transistors T 2. Als Folge davon wird die Basis von T 2 positiv, so daß dieser Transistor sperrt; das Relais fällt ab.

Den Kollektorwiderstand des Transistors T 1 sollte man nicht kleiner als 1,5 kΩ dimensionieren, da die Leerlaufstromaufnahme steigt und die Schaltung schwingen kann; man merkt dies daran, daß das Relais flattert. Bei einer Zuleitungslänge von mehr als 20 cm zum Eingang E ist eine Abschirmung erforderlich. *Bild 2* zeigt einen Vorschlag für den Aufbau der Schaltung auf einer Platine.

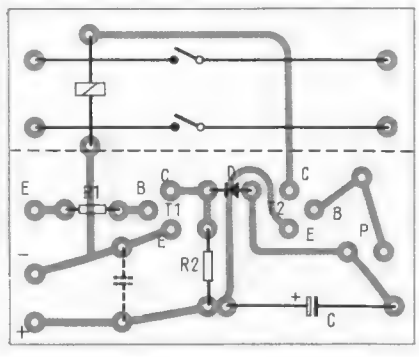
Betriebsarten

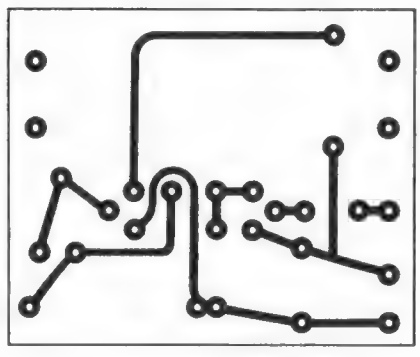
Lichtschranke (Dämmerungsschalter)

Zwischen den Eingang E und die positive Betriebsspannung ist ein Fotowiderstand (alle LDR-Typen), parallel zur Emitter-Basisstrecke ein Spannungs-



◀ Bild 1. Schaltung des Schaltverstärkers





▼ Bild 2. Platine mit Bestückungsplan (Maßstab 1 : 1)

teiler von 10...50 kΩ zu schalten. Letzterer dient zum Festlegen der Empfindlichkeit.

Zeitschalter

Man schaltet auf den Eingang E einen positiven Impuls, der von der Versorgungsspannung abgenommen werden kann. Die Haltedauer des Relais Rel 1 kann mit Hilfe des Trimmers P 0,4...40 s betragen, wenn man P mit 10 kΩ dimensioniert. Wird eine längere Zeit gewünscht, so muß P = 50 kΩ und C = max. 2000 µF betragen. Man kann dann Verzögerungszeiten bis zu 7,2 min erreichen.

Temperaturregler (Thermostat)

Statt des erwähnten Fotowiderstandes (Lichtschranke) verwendet man einen NTC-Widerstand von 1...5 kΩ. Der Spannungsteiler bestimmt nun die Temperaturempfindlichkeit.

Berührungsschalter

Es genügt eine kurze Berührung des mit E verbundenen Drahtes oder Plättchens und die Schaltung spricht sicher an.

Die Schaltung eignet sich daher ohne zusätzliche Bauelemente als Lichtschalter in der Wohnung, als Abschaltung der Diebstahlsicherung in Kraftfahrzeugen, als Wasser- und Feuchtigkeitsfühler u. v. a. Da die Leerlaufstromaufnahme nur 0,6 mA beträgt und bei Verwendung eines Stromstoßrelais nur während des Steuerimpulses ein relativ geringer Strom fließt, eignet sich die Schaltung sehr gut für Batteriebetrieb und ist somit auf kleinstem Raum unterzubringen. Bei Verwendung eines Reed-Relais mit 100...300 Ω als Steuerrelais können bei Berührungsimpuls Einschaltzeiten von nur 500 ms erreicht werden! Es empfiehlt sich anstelle eines Trimmers (P) einen Festwiderstand von mindestens 120 Ω zu benutzen, um die Dauer des Stromverbrauches auf ein Minimum zu reduzieren.

Bei Verwendung als Wasserfühlschaltung sind der Eingang E und die Pluszuleitung mit korrosionsfreien Elektroden zu verbinden. Die Schaltung spricht selbst dann noch sicher an, wenn die Elektroden 1 m voneinander entfernt sind. Bei Kraftfahrzeugen, bei denen der Pluspol der Batterie an der Karosserie liegt, benötigt man nur ein kleines Metallplättchen, das durch ein Stück Plastikfolie von einem lackfreien Teil der Karosserie isoliert, befestigt wird. Fällt ein Regentropfen so auf das Metallplättchen, daß es mit der Karosserie leitend verbunden wird, spricht die Schaltung an und schaltet den Scheibenwischer so lange ein, bis der Tropfen getrocknet ist. Das geht beim fahrenden Auto sehr schnell, wenn es zu regnen aufgehört hat.

Christoph Berg

Zusatz für Vielfachinstrumente:

Kapazitätsbereich mit linearer Anzeige

Seit einigen Jahren gibt es preiswerte Vielfachinstrumente, die auch für den Hobby-Elektroniker erschwinglich sind und trotzdem mit sehr geringem Leistungsverbrauch auskommen. Dadurch können sie als hochohmige Voltmeter (geringer Stromverbrauch) und auch als niederohmige Amperemeter (geringer Spannungsabfall) eingesetzt werden. Ergänzt werden die Anwendungsmöglichkeiten durch eingebaute Widerstandsmeßbereiche. Was fehlt, ist im allgemeinen jedoch die Möglichkeit zur Kapazitätsmessung.

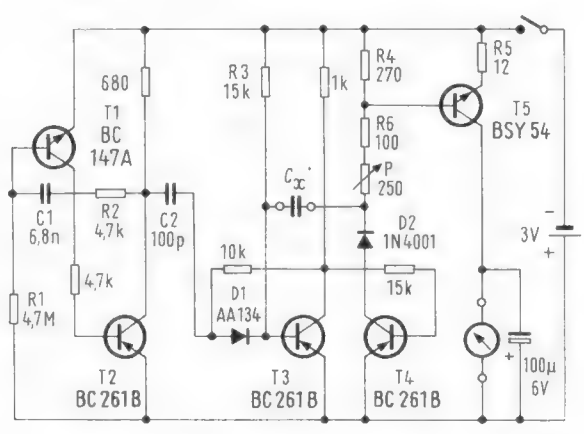
Will man einen Kapazitätsmeßbereich entsprechend den Widerstandsmeßbereichen aufbauen, muß man das Meßgerät als Wechselstrommesser benutzen, mit einer zusätzlichen reziproken Skala versehen und aus der Batteriespannung eine Wechselspannung erzeugen. Neben dem Aufwand für die Wechselspannungsquelle handelt man sich durch die zusätzliche Skala ein noch größeres Gedränge im Ablesefenster ein und erreicht nur eine schlechte Genauigkeit, da das Instrument im Wechselstrombereich ohnehin schon ungenauer ist. Kein Wunder also, daß im allgemeinen die Kapazitätsbereiche bei diesen Instrumenten weggelassen werden.

Ein Selbstbau eines zusätzlichen Kapazitätsmeßbereiches nach dem geschilderten Prinzip ist schon durch das Eichen und Anbringen einer zusätzlichen Skala sehr umständlich. Anzustreben ist deshalb die Benutzung der linear geteilten Gleichstrom- oder Gleichspannungsbereiche.

Im folgenden soll deshalb eine Schaltung beschrieben werden, die einen linear von der zu messenden Kapazität abhängigen Strom erzeugt. Bei einem Eichfaktor von z. B. 10 mA/µF kann von 1,5 µF abwärts bis zu ungefähr 100 pF gemessen werden, je nach Empfindlichkeit des benutzten Vielfachinstrumentes und nur durch Umschalten der Strombereiche am Vielfachinstrument. Als Spannungsversorgung dient eine beliebige 3-V-Batterie, die im allgemeinen für die Widerstandsmeßbereiche des Vielfachinstrumentes vorhanden ist. Ein Leckwiderstand bis herab zu 100 kΩ beeinträchtigt die Kapazitätsmessung nicht.

Die Zusatzschaltung *(Bild)* besteht aus einem astabilen Multivibrator mit komplementären Transistoren (T 1 und T 2) und einem monostabilen Multivibrator (T 3 und T 4) mit nachfolgendem Verstärkungs- und Entkopplungstransistor (T 5) für die Anzeige. Beide Multivibratorarten sind bekannt, so daß in der folgenden Beschreibung auf die Grundprinzipien nicht eingegangen zu werden braucht.

Die Transistoren T 1 und T 2 erzeugen Rechteckimpulse, deren Folgefrequenz durch R 1 und C 1 bestimmt ist. Diese gelangen über den Koppelkondensator C 2 auf den Eingang des monostabilen Multivibrators T 3 und T 4 und bringen ihn aus seinem stabilen Zustand (T 3 offen, T 4 geschlossen) in seinen metastabilen Zustand (T 4 offen, T 3 geschlossen). Dieser metastabile Zustand bleibt erhalten bis C_x über R 3 soweit entladen ist, daß T 3 wieder öffnet. Die Öffnungszeit des Transistors T 4 ist damit direkt proportional zur Prüfkapazität C_x. Am Kollektor von T 4 stehen damit Impulse konstanter Folgefrequenz zur Verfü-



Schaltung des Zusatzgerätes

gung, mit einer Impulslänge, die direkt proportional zur Kapazität C_x ist. T 5 und R 5 bilden eine Art Konstantstromquelle, die während der Öffnungszeit des Transistors T 4 einen konstanten Strom durch das Anzeigeinstrument mit parallel geschaltetem Glättungskondensator schickt. Dadurch werden also die Spannungsimpulse variabler Länge in Stromimpulse variabler Länge umgesetzt. Der im zeitlichen Mittel durch das Anzeigeinstrument fließende Strom ist dann direkt proportional zu C_x. An das Strommeßinstrument ist nur die Forderung zu stellen, daß der Spannungsabfall ≤ 1 V bleibt, damit der Transistor T 5 genügend Emitter-Kollektor-Spannung behält.

Die Versorgungsspannung von 3 V soll einer Batterie entnommen werden. Da die Spannungsstabilisierung bei dieser kleinen Spannung schwierig ist, wurde ein Potentiometer P zur Anpassung vorgesehen. Es muß so eingestellt werden, daß der Transistor T 5 bei geöffnetem T 4 immer den gleichen Strom liefert. Dazu müßte eigentlich die Basis von T 4 über 16 kΩ an den Minuspol der Spannungsquelle gelegt werden. Dies erfordert aber einen zusätzlichen Schalter.

Bei Widerstandsmessungen ist es üblich, bei kurzgeschlossenen Meßbuchsen zu eichen. Um dieses Verfahren übernehmen zu können, mußte die Diode D 2 eingebaut werden. Bei Kurzschluß der Meßbuchsen liegen nämlich die Widerstände R 4 + R 6 + P an der Basis des offenen Transistors T 3, also an etwa 0,7 V. Während der Messung lägen R 4 + R 6 + P aber am Kollektor eines übersteuerten Transistors, an dem nur etwa 0,1 V abfallen. Durch Einbau der Diode D 2 beträgt die Spannung auch bei der Messung 0,7...0,8 V an R 4 + R 6 + P. Damit kann auf eine feste Stromstärke der Konstantstromquelle T 5/R 5 eingestellt werden. Da die Frequenz des astabilen Multivibrators und die Impulslänge des monostabilen Multivibrators praktisch spannungsunabhängig sind, reicht die Einstellung der Stromstärke für einen konstanten Eichwert aus.

Bei einem Kapazitätswert von beispielsweise 1 nF für C_x ist der Transistor T 4 nur für etwa $^1/_{2000}$ der Zeit offen. Fließen dabei 4 mA, so ist der mittlere Strom durch R 4 + R 6 + P nur 2 µA. Ein Reststrom des Transistors T 4 von 2 µA würde also den Meßwert um einen Faktor 2 verfälschen; genauso würde ein Leckstrom durch den zu messenden Kondensator C_x wirken. Dies wird durch R 4 in Verbindung mit der Schwellenspannung zwischen Basis und Emitter des Transistors T 5 verhindert. Kleine Leckströme ergeben am Widerstand R 4 noch keinen so großen Spannungsabfall, daß der Transistor T 5 Strom ziehen kann. Dadurch stellt die Meßschaltung keine besonderen Anforderungen an die Isolierung der zu messenden Kondensatoren. Eine Unterdrückung des Reststromes des Transistors T 5 ist naturgemäß nicht möglich; er geht voll in die Messung ein und verursacht bei sehr empfindlichen Strommeßinstrumenten eine Nullpunktsverschiebung. Bei der Verwendung von Siliziumtransistoren ist der Reststrom jedoch praktisch nicht bemerkbar.

Die Schaltung ist für einen Eichfaktor von 10 mA/µF ausgelegt und überstreicht damit einen Meßbereich von etwa 100 pF bis 1,5 µF. Die Impulse des astabilen Multivibrators haben eine Folgefrequenz von 43 Hz und eine Impulsdauer von 0,25 ms. Die Impulslänge des monostabilen Multivibrators beträgt 11 ms bei 1 µF Meßkapazität. Um den Eichfaktor von 10 mA/µF zu erreichen, muß bei kurzgeschlossenen Meßbuchsen der Strom durch das Anzeigeinstrument auf 21 mA eingestellt werden. Diese Stromstärke liefern auch die kleinsten, in Vielfachinstrumente eingebauten Batterien.

Nochmals: Tischrechner

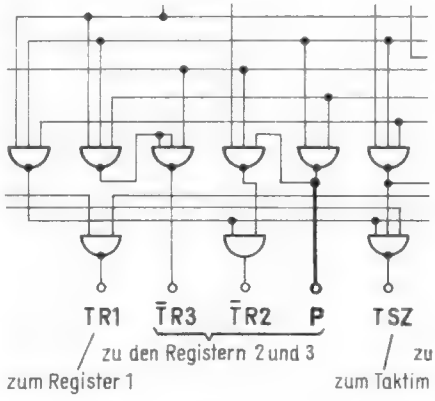
Leser Hans Stöhr, Wien, baute unseren Rechner aus Heft 21/1971 bis 2/1972 nach und stellte dabei fest, daß sich die Divisionen

1 : 11	2 : 22	3 : 33	usw.
10 : 11	20 : 22	30 : 33	usw.

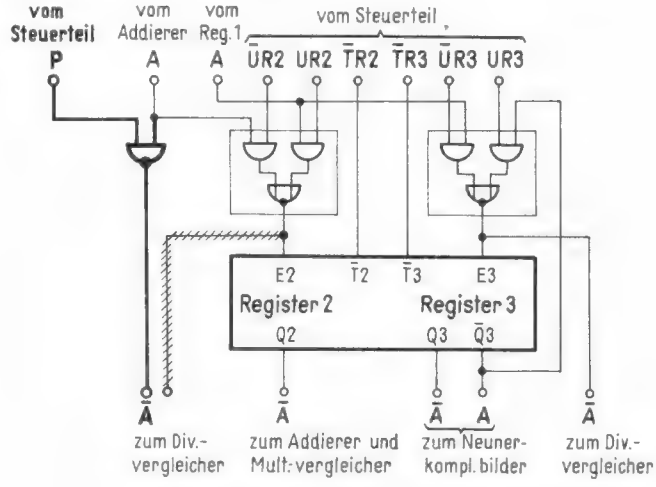
nicht richtig ausführen lassen. Wenn der Dividend kleiner als der Divisor wird, teilt der Rechner statt z. B. 50 : 55 die Zahlen 55 : 55, da in der Schaltung bisher der erste Taktimpuls für das Register 2 unterdrückt und somit zweimal die 5 mit dem Divisor verglichen wurde. Dies führt natürlich zu einem Fehlresultat.

Eine einfache Zusatzschaltung, in *Bild 35* und *Bild 42* jetzt fett eingezeichnet, schafft hier Abhilfe. Da dieses NAND-Gatter viermal benötigt wird, eignet sich hierfür die integrierte Schaltung SN 7400 N, bei der vier solcher Gatter in einem Gehäuse integriert sind.

Die zusätzliche IS kann auf der Hauptplatine in der Lücke zwischen den Bausteinen für den Multiplikationsvergleicher und dem Steuerteil untergebracht werden. Der Tischrechner arbeitet nach dem Einbau dieser NAND-Gatter einwandfrei. Die Firma Digitron-Studiotechnik hat diese Änderung in ihrem Bausatz berücksichtigt.



▲ Bild 42. Ausschnitt der ursprünglichen Schaltung des Steuerteils mit Berichtigung



Diese Schaltung wird viermal benötigt (nicht gezeichnet für die Stellen B, C und D). Eingänge ÜR2, UR2, T̄R2 T̄R3, ÜR3, UR3 parallelschalten!

IS: 4× SN 7451 N
4× SN 4932 N
1× SN 7400 N

Bild 35. ▶ Register 2 und 3 mit Umschaltern

Keine physiologische Baßanhebung

Zur Reparatur gelangte ein Transistorspezialverstärker mittlerer Leistung mit der Beanstandung, daß bei voller Aussteuerung das Nf-Spektrum ganz übertragen, aber bei kleiner Aussteuerung ein zeitweiliger Baßabfall auftrete. Nach Inbetriebnahme des Verstärkers auf dem Nf-Prüfplatz arbeitete das Gerät einwandfrei. Spannungsmessungen brachten keine nennenswerte Abweichung von Schaltbildangaben. Das Gerät war klopfunempfindlich, auch bei Dauerbetrieb bei etwa 70 % Leistung und 1000 Hz.

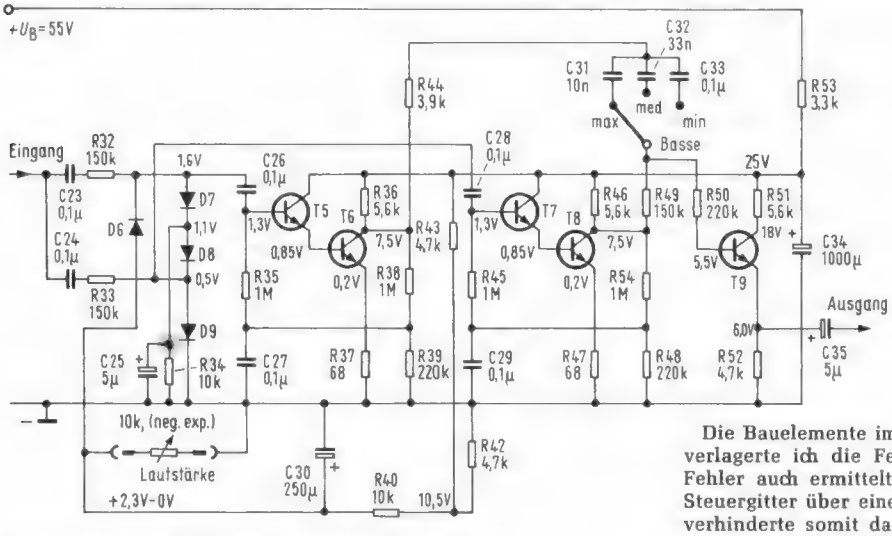
Zunächst einige Erläuterungen zur Funktion des Teils der Schaltung *(Bild)*, in welcher der Fehler vermutet wurde: Das Nf-Signal gelangt gleichphasig über die Ankoppelkondensatoren C 23/C 24 und über R 32/R 33 je als Teilerfestwiderstand in eine in Serie liegende Siliziumdiodenkette als differenzieller Widerstand, wobei die Kombinationen D 6/D 7/R 32 für die Transistorverstärkerstufe T 5/T 6 und D 8/D 9/R 33 für die gleichausgelegte Stufe T 7/T 8 zuständig sind.

Betrachtungen von zwei Betriebszuständen:

1. Bei minimaler Lautstärke (Potentiometerwiderstand 10 kΩ) liegt an Anode Diode 6 eine positive Spannung von 2,3 V, wobei sich über D 9/D 8/D 7/D 6 eine Schleusenspannung aufbaut, die Diodenkette wird stromführend, also niederohmig gegenüber R 32/R 33. Somit gelangt keine Nf an C 26 bzw. C 28, da sie durch die Dioden kurzgeschlossen wird.

2. Bei maximaler Lautstärke (Potentiometerwiderstand = 0 Ω) fällt das Gleichspannungspotential von 2,3 V auf 0 V. Somit wird der Diodenzweig gegenüber R 32/R 33 hochohmig, und das Nf-Signal gelangt leicht bedämpft an die Eingänge beider Verstärkerzweige T 5/T 6 und T 7/T 8.

Wird der Lautstärkeregler (10 kΩ neg. exp.) von Lautstärke „Null" weg langsam aufgedreht, sinkt die Diodenregelspannung von + 2,3 V auf Massepotential, und die Lautstärke steigt entsprechend an. Bei einer Lautstärkereglerspannung von + 1,1 V



Transistorverstärker mit zwei getrennten Kanälen für gehörrichtige Baßanhebung

(Meßpunkt bei gehörrichtiger Baßanhebung) an Anode D 6 (Wandern des Regeleinsatzpunktes von D 6/D 7 zu D 8/D 9) sind D 6/D 7 bereits über R 34 (10 kΩ)/C 25 (5 µF) leitend, während D 8/D 9 noch hochohmig sind. Am Kollektor von T 8 liegen bereits 80 % des maximalen Nf-Pegels, während an Kollektor T 6 noch kein auswertbares Signal steht. Dies gilt bei unterbrochenem Baßschalter.

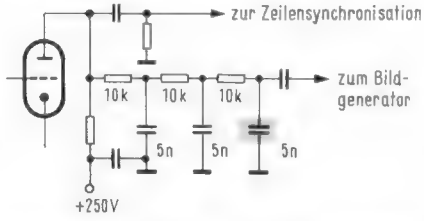
Der Schalter wird nun wieder geschlossen. Da C 31/C 32 und C 33 frequenzabhängige Glieder sind, ermittelt sich der Betrag der Signalhöhe entsprechend der Frequenz über R 44, C_X und R 49. Bei tiefen Frequenzen erhält man so eine gehörrichtige Baßausfilterung von etwa plus 13 dB.

Eine Signalverfolgung von den Kollektoren T 8 und T 6 bis hinein in den Regelkreis brachte annähernd gleiche Werte, so daß die Vermutung nahe lag, R 34 hätte Unterbrechung. Das Meßgerät zeigte 10 kΩ, die Strommessung in der Schaltung aber ergab „Null". Die ohmsche Ausmessung der Leiterbahn ergab, daß sie unterbrochen war. Auf der Suche nach der Stelle der Unterbrechung fand ich einen Haarriß, welcher zeitweilig Kontakt herstellte. An dem darüber befindlichen Lötstopplack war nichts zu sehen.

Die Entstehung dieses Haarrisses ist wahrscheinlich bereits auf die Plattenherstellung zurückzuführen. Walter Appl

Bild läuft langsam durch

Ein älterer Fernsehempfänger wurde mit labiler Bildsynchronisation zur Reparatur gebracht. Da man die Bildfrequenz nachregeln konnte, wurde ein Fehler im Amplitudensieb vermutet. Spannungsmessungen im Bildkippgenerator und im Amplitudensieb sowie ein Röhrentausch brachten keinen Erfolg. Erst das

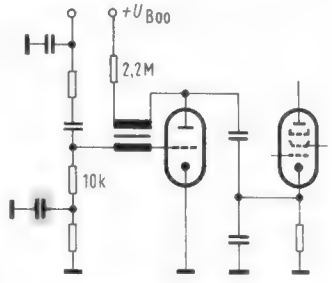


Der Bildsynchronimpuls floß über den 5-nF-Kondensator nach Masse ab

Oszillogramm gab Aufschluß über den Fehler. Am Ausgang des Amplitudensiebes lag der Bildsynchronimpuls an, während am Bildkippgenerator kaum noch ein Impuls anlag. Damit fiel mein Verdacht auf die Integrationskette *(Bild)*. Eine Messung bestätigte, daß ein Kondensator von 5 nF Schluß hatte und dadurch die Synchronisation des Bildkippgenerators verhinderte.

Fehlerhafter Bildkipp-Sperrschwinger

Bei einem Gerät schien die Bildkippstufe defekt zu sein. Zuerst überprüfte ich mittels einer „Fingerprobe" am Steuergitter der Bildkipp-Endstufe ihre Arbeitsfähigkeit. Der waagerechte Strich verbreiterte sich etwas, diese Stufe mußte in Ordnung sein. Da ein vorheriger Röhrenwechsel keinen Erfolg brachte, überprüfte ich jetzt den Sperrschwinger. Bei Messungen am Sperrschwinger wurde an der Anode sowie am Gitter keine Spannung festgestellt.

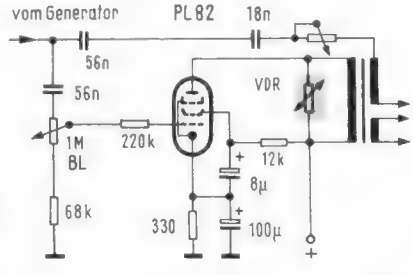


Der fehlerhafte Kondensator legte das Gitter der Oszillatorröhre auf Masse

Die Bauelemente im Anodenkreis waren einwandfrei. Daraufhin verlagerte ich die Fehlersuche zum Gitterkreis. Hier wurde der Fehler auch ermittelt. Ein defekter Kondensator *(Bild)* legte das Steuergitter über einen 10-kΩ-Widerstand auf Massepotential und verhinderte somit das Arbeiten dieser Stufe. Da sich am Steuergitter keine negative Spannung aufbauen konnte, fiel durch den hohen Anodenstrom die gesamte Betriebsspannung über den 2,2-MΩ-Widerstand ab.

Vertikale Linearität mangelhaft

Im oberen Drittel des Schirms schwankte die Bildlinearität erheblich. Nachdem ich die Bildkippstufe ohne Erfolg mit einer neuen Endröhre PL 82 bestückt hatte, maß ich sämtliche Betriebsspannungen durch. Dabei stellte ich keine großen Abweichungen fest. Auch die Schaltelemente der Gegenkopplung waren in Ord-



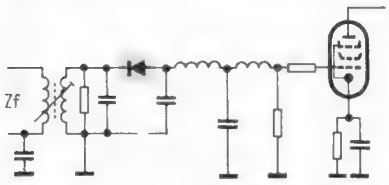
Der defekte VDR-Widerstand unterdrückte die Spannungsspitzen des Bildrücklaufs nicht mehr

nung. Schließlich tauschte ich den VDR-Widerstand *(Bild)*, der parallel zur Primärwicklung des Bildkipptrafos liegt, versuchsweise aus. Damit war der Fehler behoben.

Der VDR-Widerstand unterdrückt die am Bildkipp-Ausgangsübertrager entstehenden Spannungsspitzen beim Bildrücklauf. Dadurch kann der durch die Transformatorinduktivität und die Schaltkapazitäten entstehende Schwingkreis nicht angestoßen werden und durch Nachschwingen die Linearität stören.

Fehlerhafte Videogleichrichtung

Ein kontrastarmes und flaues Fernsehbild ließ einen Fehler in der Videostufe des Empfängers erkennen. Da Überprüfungen der Zf- und Video-Endstufen keinen Hinweis auf den Fehler ergaben, konnte er nur noch in der Videogleichrichtung liegen. Ein Über-



▲ Bild 1. Der zu hohe Durchlaßwiderstand der Videodiode verhinderte die Aussteuerung der Röhre

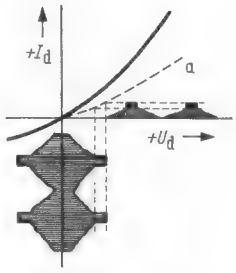
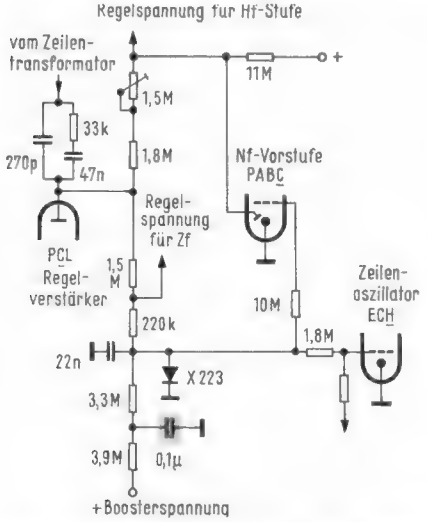


Bild 2. ▶ So sah die Kennlinie der fehlerhaften Diode aus (gestrichelt)

prüfen der Videodiode *(Bild 1)* ergab einen Durchlaßwiderstand von über 5 kΩ. Dadurch wurde der durch die Diode fließende Gleichstrom kleiner und konnte die Video-Endstufe nicht mehr aussteuern. Anhand der Kennlinie der fehlerhaften Diode *(Bild 2)* ist die mangelhafte Übertragung des gleichgerichteten Spannungsteiles zu erklären.

Ausfall der Regelung durch Fehler in der Anheizbrummunterdrückung

Kein Bild und leiser, leicht verzerrter Ton, lautete die Beanstandung. Bei Verringern der Hf-Eingangsspannung zeigte sich ein stark verrauschtes Bild. Daraufhin vermutete ich einen Regelfehler und maß die entsprechenden Stufen durch. Am Gitter der ersten Zf-Röhre baute sich eine Spannung von etwa − 20 V auf. Da die Bauteile der getasteten Regelung in Ordnung waren, wurden die beiden Anschlüsse, die aus der Nf-Vorstufe und dem Zeilen-

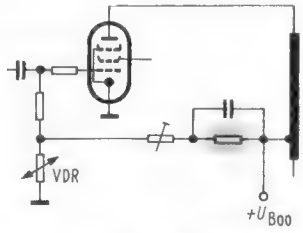


Ein ausgefallener Kondensator war die Ursache für den Ausfall der Regelung

oszillator kamen, abgetrennt. Der Regelfehler verschwand. Jetzt überprüfte ich die beiden Anschlüsse. Über den Zeilenoszillator erreichte eine Spannung von − 50 V die getastete Regelung. Diese Spannung wird in der Anheizbrummunterdrückung kompensiert, jedoch fehlte die Boosterspannung als Gegenspannung infolge eines Kondensatordefektes *(Bild)*. Der Zeilenoszillator beginnt verhältnismäßig frühzeitig zu arbeiten. Um lästiges Brummen zu vermeiden, sperrt dessen negative Gitterspannung die Nf-Vorstufe, gleichzeitig liegt diese Spannung auch über einen Entkopplungswiderstand an der Regelung und reduziert so die Verstärkung der Hf- und Zf-Stufen während des Anheizens. Da die Boosterspannung in der Anheizbrummunterdrückung fehlte, addierten sich die negativen Spannungen aus dem Zeilenoszillator und der Regelung. Dadurch konnte der Regelfehler entstehen.

Fehlerhafte Bildbreitenstabilisierung

Bei einem Fernsehempfänger wurde ein zu dunkles Bild beanstandet. Da die Bildröhrenansteuerung in Ordnung war, vermutete ich den Fehler im Hochspannungsteil. Ein Auswechseln der fraglichen Röhren war erfolglos. Durch Spannungsmessungen in der Zeilen-Endstufe stellte ich eine zu hohe negative Gittervorspannung der PL 36 fest. Die Gittervorspannung erzeugt eine Bildbreitenstabilisierung, also mußte der Fehler hier zu suchen sein. Als



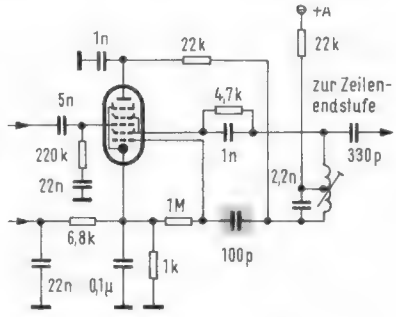
Eine Bildverdunkelung verursachte der fehlerhafte 12-MΩ-Widerstand

Fehlerquelle stellte sich ein 12-MΩ-Widerstand *(Bild)* heraus, der noch hochohmiger geworden war. Die über diesen Widerstand zum VDR-Widerstand gelangende Boosterspannung kompensiert die hier über den Kondensator kommenden negativen Zeilenrückschlagimpulse und die dadurch entstehende negative Gittervorspannung am VDR-Widerstand. Durch das Fehlen der Boosterspannung am VDR-Widerstand baute sich eine zu hohe Gittervorspannung auf.

Zeilengenerator fehlerhaft

Die PL 36 glühte bei einem Fernsehempfänger, und ich schloß auf einen Defekt im Zeilengenerator. Ich vermutete, daß die Steuerspannung am Gitter 1 der Zeilen-Endröhre fehlte.

Um den Fernsehempfänger in Betrieb nehmen zu können und die Endröhre nicht zu überlasten, trennte ich die Schirmgitterleitung



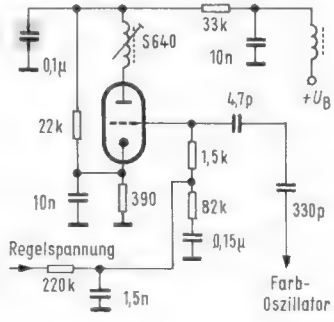
Der Feinschluß des Koppelkondensators verhinderte das Anschwingen des Sinusoszillators

zur PL 36 auf. Spannungsmessungen ergaben eine zu geringe Anoden- und Schirmgitterspannung sowie eine leicht positive Spannung am Steuergitter. Die Fehlerursache war ein 100-pF-Koppelkondensator *(Bild)*. Der Feinschluß des Kondensators führte zum Aussetzen der Schwingungen des Sinusoszillators.

Farbe fällt aus

Die Farbe war bei einem Farbfernsehempfänger ausgefallen. Nachdem ich den sogenannten „Farbkiller" außer Betrieb gesetzt hatte, zeigte sich, daß der Burst-Oszillator nicht richtig synchronisiert wurde. Da die Überprüfung des Oszillators sowie des Farbsynchronisationsfilters erfolglos verlief, mußte der Fehler in der Reaktanzstufe des Farboszillators liegen. Hier erwies sich ein 100-nF-Kondensator *(Bild)*, der die Spule S 640 auf Massepotential legt, als Fehlerquelle. Nach Ersatz des Kondensators und erneutem Abgleich des Gerätes arbeitete der Farbfernsehempfänger einwandfrei.

Heino Rütemann



Der Ausfall der Farbe wurde durch einen defekten Kondensator in der Reaktanzstufe verursacht

Das Tonbandgerät

Theorie und Praxis

13. Teil

Mit dieser Folge setzen wir die Erklärungen der Mechanik fort. Der Leser erfährt Abschließendes über den Bandlauf, er lernt die Geschwindigkeitsumschaltung sowie den Umspulvorgang kennen, und er wird mit der Arbeitsweise der verschiedenen Motorarten bekannt gemacht.

10.1 Bandlauf *(Fortsetzung)*

Die meisten Tonbandgeräte enthalten Zählwerke mit Nullstellung, damit Bandaufnahmen jederzeit leicht auffindbar sind. Das Zählwerk wird vielfach von einem der beiden Wickelteller angetrieben und zählt somit die Anzahl der Wickeltellerumdrehungen.

Um einwandfreien Bandlauf zu erhalten, müssen die beiden Wickelteller, die Bandführungsbolzen und die Tonköpfe in ihrer Höhe genau eingestellt sein. Bei einem zu hohen Taumelschlag der linken Wickelspule kann sich das Tonband in senkrechter Richtung vor den Tonköpfen bewegen, wodurch Aufnahme und Wiedergabe gestört werden. Alle Bandführungsteile, auch die Tonköpfe, die Tonwelle und die Gummiandruckrolle müssen genau senkrecht stehen und

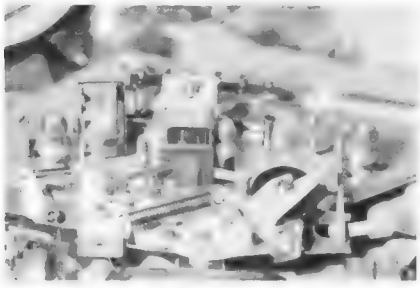


Bild 10.7. Um die Justage zu erleichtern montiert man Bandführungen und Tonköpfe auf eine Kopfträgerplatte. Von links nach rechts: linke Bandführung, Löschkopf, Kombikopf mit Filzandruck, Bandführung, Tonwelle davor Gummiandruckrolle und rechte Bandführung

parallel zueinander ausgerichtet sein. Deshalb montiert man Lösch-, Sprech- und Hörkopf zusammen mit den Bandführungen auf einen Kopfträger, was die Justage sehr erleichtert *(Bild 10.7)*. Insbesondere muß der Spalt eines Kopfes genau senkrecht zur Bandlaufrichtung stehen. Wird nämlich ein Signal mit schiefstehendem Spalt abgetastet, so vergrößert sich die wirksame Spaltbreite, und die obere Grenzfrequenz

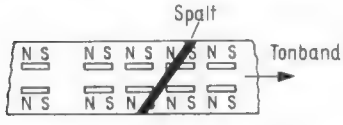


Bild 10.8. Bei schiefstehendem Kopfspalt vergrößert sich die wirksame Spaltbreite und die obere Grenzfrequenz sinkt

sinkt ab *(Bild 10.8)*. Hör- und Sprechkopf können an diesem Effekt gleichermaßen beteiligt sein. Ist das Bandgerät mit einem Kombikopf ausgerüstet, so macht sich eine nicht zu starke Spaltschiefstellung kaum bemerkbar, solange nur eigene Aufnahmen abgespielt werden. Erst beim Austausch besprochener Bänder treten die Höhenverluste auf.

10.2 Geschwindigkeitsumschaltung

Die Tonwelle wird vom Tonmotor angetrieben. Man verwendet hierzu selbstanlaufende Synchron- oder Asynchronmotoren mit bekanntem und konstantem Schlupf, so daß die Bandgeschwindigkeit mit der Netzfrequenz starr verkoppelt ist. Um andere Bandgeschwindigkeiten zu erhalten, lassen sich verschiedene Umschaltmethoden verwenden.

Beispielsweise ist die Geschwindigkeit von Vierpolmotoren nur halb so hoch als von Zweipolmotoren. Gelegentlich werden deshalb Motoren mit umschaltbaren Polen eingesetzt, wodurch die Drehzahl auf nur zwei Stufen eingestellt werden kann. Da die niedrigere Bandgeschwindigkeit jeweils durch Halbieren der nächsthöheren Geschwindigkeit zu erreichen ist, sind solche Motoren in Tonbandgeräten brauchbar. Allerdings sind diese umschaltbaren Mehrpolmotoren recht teuer und finden in Heimgeräten kaum noch Verwendung.

So schaltet man die Geschwindigkeit meist durch ein sogenanntes Stufenrad um. Der vom Motor angetriebene elastische Riemen kann z. B. auf zwei Stufen der Riemenscheibe des Motors gelegt werden, oder er treibt hierbei nicht direkt die Schwungmasse an, sondern ist um ein separates Stufenrad geführt *(Bild 10.9)*. Die Durchmesser der einzelnen Stufen

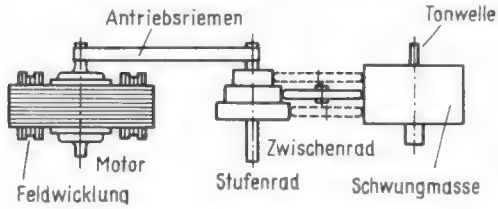


Bild 10.9. Zum Ändern der Geschwindigkeit schaltet man das Zwischenrad auf den entsprechenden Rollendurchmesser des Stufenrades

dieses Rades verhalten sich beispielsweise bei einem Tonbandgerät mit drei Bandgeschwindigkeiten wie 1 : 2 : 4. Zwischen dieses Stufenrad und die Schwungmasse ist ein gummibelegtes Zwischenrad eingebaut. Die Geschwindigkeiten ändert man dadurch, daß man das Zwischenrad in seiner Höhe verstellt, so daß es auf die unterschiedlichen Durchmesser der Stufenrolle gelegt wird. Damit überträgt das Zwischenrad die drei verschiedenen Geschwindigkeiten auf die Schwungmasse, wodurch die Tonwelle in drei verschiedene Umdrehungszahlen versetzt wird.

Merke: Bei der mechanischen Geschwindigkeitsumschaltung benutzt man Motor-Riemenscheiben mit mehreren Durchmessern oder Stufenrollen, deren unterschiedlich abgestufte Durchmesser die Bandgeschwindigkeit bestimmen.

10.3 Umspulen

Bei schnellem Vor- und Rücklauf lüftet man die Andruckrolle mechanisch oder elektromagnetisch, wodurch das Tonband sich von der Tonrolle abhebt und frei läuft. Um Reibung und Abnutzung klein zu halten, wird das Band beim Umspulen mit hoher Geschwindigkeit auch von den Magnetköpfen abgehoben. Der Bandantrieb geht damit von der Tonwelle auf den linken oder rechten Wickelteller über, je nach gewählter Wickelrichtung.

Die Mechanik für das Antreiben des rechten Wickeltellers für den schnellen Vorlauf oder des linken Wickeltellers für den schnellen Rücklauf ist denkbar einfach.

Für den schnellen Vorlauf schaltet man beispielsweise zwischen Motorachse und rechten Wickelteller durch Tasten- oder Schieberbewegung ein Zwischenrad ein, das die Motordrehzahl untersetzt und den rechten Teller antreibt *(Bild 10.10)*. Für den schnellen Rücklauf wird dieses Rad in Richtung des linken Wickeltellers gedrückt, wobei ein weiteres Zwischenrad dafür sorgt, daß die Drehrichtung im gewünschten Sinne umgekehrt wird, so daß der linke Wickelteller im

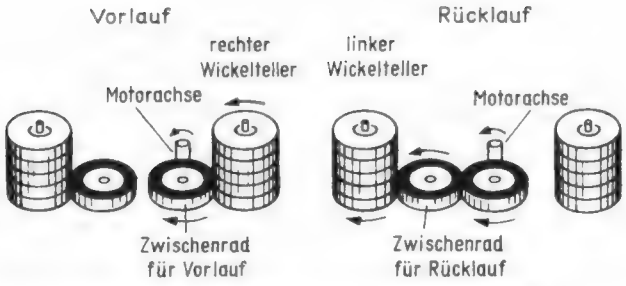


Bild 10.10. Typische Mechanik für schnellen Vor- und Rücklauf

Uhrzeigersinn rotiert. Dreht sich der eine Wickelteller, so muß dabei jeweils der andere gebremst werden, damit sich das Tonband stramm genug aufwickelt. Die in Abschnitt 10.1 beschriebene Fühlhebelbremse oder auch eine gewichtsabhängige Bremse, mit der dann natürlich beide Wickelteller ausgestattet sein müssen, verrichten diese Aufgabe zufriedenstellend.

10.4 Synchronmotor

Zum Antrieb der Tonwelle sowie der Wickelteller beim Umspulen verwendet man in Studiogeräten ausschließlich Synchronmotoren. Sie besitzen eine konstante Drehzahl, die nur von der Frequenz der Wechselspannung bestimmt wird. Schwankungen der Netzspannung haben innerhalb weit gezogener Grenzen keinen Einfluß auf die Drehzahl.

10.4.1 Asynchronmotor

Asynchronmotoren verwendet man ausschließlich in Heimtonbandgeräten. Es sind fast immer Kurzschlußläufer. Sie reagieren nur geringfügig auf Netzspannungsschwankungen. Die Drehzahl von diesem Motortyp bestimmen hauptsächlich die Netzfrequenz und die Anzahl der Pole, aus denen der Stator aufgebaut ist. Allerdings sind sie im Gegensatz zu reinen Synchronmotoren auch last- und spannungsabhängig. *Bild 10.11* zeigt den Aufbau eines Spaltpol-Asynchronmotors. Der Stator besteht aus zwei Weicheisen-Magnetpolen, in deren Mitte ein ebenfalls aus Weicheisen gefertigter Rotor eingesetzt ist. Fließt durch die Feldspulen der Netzwechselstrom, so erzeugt dieser an den Polen ein magnetisches Wechselfeld. Die Feldlinien gehen dabei durch den Luftspalt und durch den Rotor.

In den Rotor sind Kupferstäbe eingelassen, die als Kurzschlußwicklungen wirken. In ihnen wird eine Spannung induziert, die im Eisen des Rotors ein Magnetfeld aufbaut. Das Magnetfeld der Feldspule und das Rotorfeld sind gegeneinander gerichtet. Da in den Magnetpolen des Stators Eisenkerben vorhanden sind, in denen Kupferdrähte als Kurzschlußwicklungen liegen, wird auch in ihnen durch das Wechselfeld eine Spannung induziert, was ebenfalls ein magnetisches Wechselfeld hervorruft. Jedoch erreicht dieses Feld etwas später als das Hauptfeld seinen Höchstwert. Infolgedessen entsteht ein Drehfeld, dessen Umdrehungszahl der Netzfrequenz entspricht und somit den Rotor in Bewegung setzt.

Häufig findet man auch Motoren mit Außenläufer. Bei diesem Motortyp ist der Stator in der Mitte des Motors angeordnet. Der Läufer dreht sich außen um den Stator. Durch die Schwungradwirkung des Rotors werden Laufschwankungen ausgeglichen, und der Gleichlauf ist gegebenüber einem Innenläufer wesentlich verbessert.

10.4.2 Gleichstrommotor

Batteriebetriebene Tonbandgeräte benötigen zum Bandantrieb nur Gleichstrommotoren. Ältere Gleichstrommotoren besaßen die üblichen Kollektoren und benutzten zur Drehzahlregelung einen mechanischen Fliehkraftschalter.

Bei höheren Umdrehungszahlen und damit größeren Fliehkräften öffnete der Schalter und unterbrach damit kurzzeitig den Stromfluß. Diese Maschinen liefen sehr geräuschvoll und

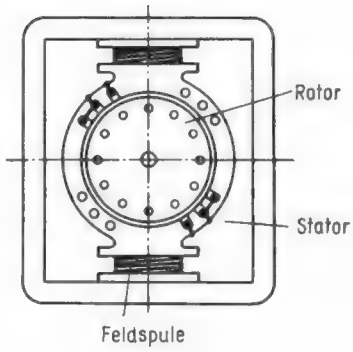


Bild 10.11. ▶ Asynchronmotor mit zwei Feldspulen. Der Rotor ist als Kurzschlußläufer ausgebildet

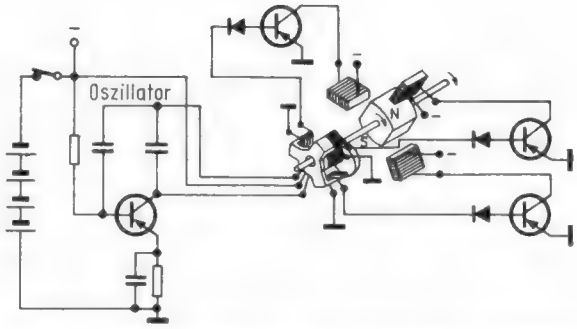


Bild 10.12. Aufbau des kollektor- und kontaktlosen Gleichstrommotors

waren sehr temperaturanfällig. Die Folge war oft durch die starke Geschwindigkeitsabweichung eine jaulende Tonwiedergabe.

Erst die kollektor- und kontaktlosen Gleichstrommotoren brachten eine wesentliche Verbesserung.

10.4.3 Kollektor- und kontaktloser Gleichstrommotor

10.4.3.1 Wirkungsweise

Zur Drehmomentbildung sind drei jeweils um 120° versetzte Spulen über den Umfang des Ständers verteilt. Als Rotor dient ein Dauermagnet mit einfacher Nord-Süd-Polung. Die Ständerwicklungen werden in der Bewegungsrichtung nacheinander durch Transistoren eingeschaltet. Zur Ansteuerung der Transistoren dient ein Oszillator, der mit einer Frequenz von etwa 100 kHz arbeitet. Seine Schwingspule sitzt im Zentrum eines im Ständer angeordneten sternförmigen Ferritkernes (*Bild 10.12*). Auf der Rotorwelle ist ein Ferritfinger – ähnlich dem Zündverteiler beim Kraftfahrzeug – befestigt. Dieses Ferritsteuersegment bewirkt bei der Umdrehung des Rotors eine magnetische Kopplung zwischen der Oszillatorspule und jeweils einer der drei an den Enden des Ferritsterns sitzenden Steuerspulen für die Transistoren. Der durch den Ferritfinger in den einzelnen Spulen des Sterns nacheinander induzierte Spannungsstoß wird gleichgerichtet und den drei Transistoren zugeführt. Die dabei auftretende negative Basisvorspannung öffnet den jeweils angesteuerten Transistor. So fließt durch die entsprechende Ständerwicklung ein Strom. Das in der Wicklung aufgebaute Magnetfeld dreht den Rotor weiter und damit auch den Ferritfinger. So koppelt das Steuersegment die Hochfrequenz auf die nächste Ansteuerwicklung, so daß der nächste Transistor leitet und seine Ständerwicklung einschaltet. Dadurch dreht sich erneut der Rotor, und der Vorgang wiederholt sich.

Bei der normalen Bandgeschwindigkeit ist die Drehzahl des Motors 3000 U/min. Somit wiederholt sich der Schaltvorgang an jedem einzelnen Trans or genau 50mal in der Sekunde.

Bei einem solchen bürstenlosen Gleichstrommotor wird zur Drehzahlregelung noch ein Fliehkraftregler benutzt. Dieser mechanische Kontakt läßt sich aber auch noch umgehen, wenn man den elektronischen Aufwand noch etwas erhöht.

(Fortsetzung folgt)

Aus dem Ausland

ITT mit weiterer Gewinnsteigerung: Umsätze und Gewinne der International Telephone & Telegraph Corp. — ITT —, New York, sind auch 1971 kräftig gestiegen. Es wurden 7,3 Md. Dollar (+ 13 %) Umsatz und 407 Mio. Dollar konsolidierter Gewinn (+ 12 %) erzielt. Die Entwicklung wird ähnlich wie bisher weiterlaufen, denn am Jahresende hatte der Mischkonzern einen Auftragsbestand von 2,8 Md. Dollar (Ende 1970: 2,3). Der Geschäftsabschluß berücksichtigt nicht die Einkünfte der zum Konzern gehörenden Finanz- und Versicherungsgesellschaften in Höhe von 1,5 Md. Dollar (+ 15 %).

Belgien erhöht Teilnehmergebühren: Am 1. April traten in Belgien starke Erhöhungen der Hörfunk- und Fernsehteilnehmergebühren in Kraft, wobei insbesondere die Besitzer von Farbgeräten zur Kasse gebeten werden. Umgerechnet ergeben sich folgende neue Jahresgebühren: Rundfunk allein 22,40 DM (+ 53 %), Schwarzweiß-Fernsehgeräte 84,50 DM (+ 40 %) und Farbfernsehgeräte 132 DM (+ 118 %!).

Motorola mit Gewinn: Der amerikanische Elektronikkonzern Motorola verbuchte 1971 einen kräftigen Umsatzsprung auf 927 Mio. Dollar (1970: 796); der Gewinn nach den etwa 50 % verzehrenden Steuern wuchs um 6 auf 32 Millionen Dollar. Besonders ertragreich war die Abteilung Automotive Products (Autoradios, Kassetten für PKW, Ladegeräte und anderes Zubehör für Kraftwagen). Motorola hat im September 1971 mehr als die Hälfte der Anteile der italienischen Firma Autovox S. p. A. erworben. Die Halbleiterabteilung mußte einen geringen Umsatzverlust hinnehmen, während die Unterhaltungselektronik gute Fortschritte machte, insbesondere bei Farbempfängern, deren neue automatische Abstimmung (Insta-Matic Color TV Tuning) und Stabilisierung aller Funktionen am Markt gut ankamen. — Motorola beschäftigte in den USA und in den überseeischen Beteiligungen Ende 1971 etwa 49 000 Mitarbeiter (+ 12 000). Die Ausgaben für Forschung und Entwicklung entsprachen mit 65 Mio. Dollar etwa dem Branchendurchschnitt.

ITT Austria baute neues Werk: Am 10. März nahm die ITT Austria in Wien-Strebersdorf ihr neues Hauptwerk nach einer Rekordbauzeit von nur 15 Monaten in Betrieb. Der Bau kostete etwa 200 Mio. öS. Auf 18 000 qm Fläche werden von 1250 Mitarbeitern Telefonanlagen hergestellt. — ITT Austria verbuchte in den letzten drei Jahren eine Umsatzverdoppelung auf 500 Mio. öS; 30 % der Produktion wird exportiert.

Die Umwandlung der Grundig Werke GmbH in eine AG: Das war auch in Wien das Thema einer Pressekonferenz, bei der zugleich interessante Einzelheiten über die günstige Entwicklung der österreichischen Grundig-Minerva GmbH bekanntgegeben wurden, die seit Anfang 1971 unter dieser Firmenbezeichnung mit 650 Mitarbeitern und einem Stammkapital von 151 Millionen öS den Grundig-Firmenverband in Österreich repräsentiert. Der Umsatz überschritt 1971 mit einer Zuwachsrate von 20 % bereits die 400-Mio.-öS-Grenze, wobei der Exportanteil etwa 1/4 ausmacht und gegenüber 1970 vervielfacht werden konnte. Bei Farbfernsehgeräten beträgt der Exportanteil 90 %. Die wichtigsten Exportländer sind Großbritannien, die nordischen Staaten, Schweiz, Hongkong und Thailand. In Österreich wird der Marktanteil der Grundig-Fernsehgeräte auf 20 % geschätzt. Die Produktion in dem früheren Minerva-Werk ist ausschließlich auf Farbfernsehgeräte ausgerichtet, wobei man mit einer Jahresproduktion von 50 000 Stück rechnet.

990 Fachaussteller

Lohnt sich der Besuch?

Paris als Messeplatz

Wo die wahre Internationalität zu Hause ist

Der Salon International des Composants Electroniques (Internationale Ausstellung elektronischer Bauelemente) in der Riesenhalle an der Porte de Versailles in Paris, hat, entgegen mancher Behauptungen, in diesem Jahr nichts von seiner Anziehungskraft eingebüßt; daran konnten auch die inflatorisch hohen Preise in Frankreich nichts ändern. Wie bisher ist die Veranstaltung der wahre internationale Treffpunkt von Fachleuten, wenn auch einige bundesdeutsche Firmen sich zurückhielten; entweder kamen sie nicht oder sie hatten ihre Standfläche verkleinert. Immerhin waren 990 Industriefirmen vertreten (nicht gerechnet die Fachpresse und Dienstleistungsbetriebe wie Banken und Reisebüros) — 150 mehr als vor zwei Jahren, jedoch 34 weniger als 1971. Damals war der „Salon" wegen der weltweiten Flaute der Bauelemente etwas triste. Diesmal hingegen zeichnete sich mit Ausnahme der unverändert gedrückten Lage bei Halbleitern eine im ganzen vorsichtig-optimistische Beurteilung ab.

Die Bundesrepublik nahm mit 97 Industrie-Ausstellern hinter den USA (174) den zweiten Platz ein; insgesamt zählte man 530 ausländische Aussteller aus 25 Ländern. Die erstmalige Teilnahme von Israel (2 Firmen) wurde besonders vermerkt. Die 57 000 Besucher kamen aus 65 Ländern, und die Ausländer dürften nahe an 15 % der Gesamtzahl ausgemacht haben.

Bemerkenswert war der weitaus verbesserte Presseservice. Was dazu zu sagen ist, drückt unsere Glosse auf der 4. Seite aus.

Ob sich der Besuch bzw. das Beschicken des „Salons" „lohnt", muß jeder für sich allein entscheiden. Unbestritten ist der Wert der Veranstaltung als Informationsbörse. Wer sich über den Stand der Farbe zwischen Norm- und Dünnhalsröhre orientieren wollte, wer spezielle Fragen zur Weiterentwicklung der Flüssigkristall- und der Uhrenquarztechnik hatte, wer einen Generalüberblick über den Stand der Halbleitertechnik brauchte — jedermann kam auf seine Rechnung. Die Kaufleute begrüßten den weltweiten Besuch besonders. Ein Verkaufsingenieur für Farbbildröhren — zugegebenermaßen eine z. Z. lukrative Branche — meinte, daß die Stand- und Ausstellungskosten insgesamt durch die Einsparung von Reisekosten hereingekommen seien. Wenn er alle die Interessenten aus Europa, Nordafrika und dem Vorderen Orient hätte aufsuchen müssen, wäre das viel teurer gekommen, vom Zeitaufwand ganz abgesehen.

Den Liefermöglichkeiten und wohl auch dem Stand der Technik entsprechend war die Beschickung aus dem Ostblock schwach. Vertreten waren Bulgarien (1 Firma), Ungarn (1), Polen (2), Rumänien (1), Tschechoslowakei (1), UdSSR (2), und DDR (1). Die Russen zeigten eine 61-cm-Lochmasken-Farbbildröhre mit *dünnem* Hals, aber leider keine Ablenkeinheit dafür, und das Werk für Fernsehelektronik aus Ost-Berlin wartete mit Flüssigkristallanordnungen mit *Gleichspannungs*ansteuerung auf.

Interessante Gespräche gab es über die Ausstellungspolitik. Bekanntlich nehmen die Bundesdeutschen es den Franzosen übel, daß der Termin der Salons stets so kurz vor Beginn der Hannover-Messe liegt. Dazu Monsieur *Boissinot*, Generaldirektor der durchführenden Ausstellungsgesellschaft: Paris ist der einzige französische Ausstellungsplatz von Bedeutung, alle Veranstaltungen drängen sich hier zusammen. Zwischen den landwirtschaftlichen Ausstellungen im zeitigen Frühjahr und der großen Pariser Messe ist einfach kein anderer Termin möglich. Zur Frage, ob sich auf die Länge der Zeit nicht überhaupt eine Zusammenarbeit zwischen den bundesdeutschen und dieser französischen Fachveranstaltung finden läßt, meint Boissinot: Sie — die Deutschen — haben die *Hannover-Messe* mit der großen Bauelemente-Sektion und dazu alle zwei Jahre die *Electronica*. Wir haben nur diesen einen Salon. Auch ist es wenig erfreulich für uns, daß in Deutschland immer neue Fachmessen entstehen, etwa *Systems, Visiodata, Ifta*, die u. a. unseren eigenen *Salon International Audiovisuel et Communication* tangieren. — Unser Einwurf, daß in Frankreich doch auch noch die *Vidca* stattfindet, wurde mit dem Hinweis auf deren strikten privaten Charakter zurückgewiesen.

Etwa an eine Bereinigung der Art, daß in einem Jahr der Salon des Composants und im anderen Jahr die Electronica abgehalten wird, scheint man in Paris nicht zu denken. Zwar wurden mit großer Höflichkeit diverse Gründe angeführt, die gegen eine solche Regelung sprechen — die Wahrheit aber, teutonisch — deutlich gesagt ist diese: Die internationale Bauelemente-Ausstellung in Paris floriert derart, daß zu Konzessionen kein Grund ist. Und was den Termin, diesen unglücklichen, angeht, der zwei Wochen vor Hannover liegt (1973: 7. bis 12. April), so wurde mitgeteilt, daß vielleicht ab 1980 eine Änderung möglich sei. Dann wäre der Flughafen Le Bourget im Norden der Stadt überflüssig, weil der zweite Großflughafen der Seine-Metropole fertig ist; Le Bourget soll das neue große Ausstellungsgelände von Paris aufnehmen. Dann gäbe es mehr Raum und bessere Termine als heute.
Voilà — warten wir bis 1980 . . . K. T.

„Ich bringe die bestellten Laubfrösche!"

Signale

Einseitig

Pressestellen auf Messen und Kongressen sind nützliche Einrichtungen; sie sollen dem Berichterstatter sein hartes Handwerk erleichtern und Rat und Hilfe bei allen fachlichen Fragen und Problemen bereitstellen. Wer beruflich durch die Lande zieht und eben diese genannten Veranstaltungen besucht, kennt allmählich die Qualität der jeweiligen Pressestellen recht genau. Paris, das kühl-windige Mekka der Elektronik-Spezialisten alljährlich im April – mehr darüber auf der vorhergehenden Seite nachzulesen –, zeichnete sich bislang durch eine eher unpersönliche „Pressebetreuung" aus. Erst letzthin hat sich das geändert. Der gute Geist im Salle de Presse ist der langaufgeschossene Jean-Pierre Duclos, ein kontaktfreudiger und, wie man auf einer gelungenen Festivität bemerken konnte, ungemein tanzbegabter Journalist. Man wird freundlich behandelt, Hostessen bringen Getränke, weiche Sessel laden zum Ausruhen ein (fast 1000 Aussteller zu besuchen, fordern dem Berichterstatter auch eine beträchtliche physische Leistung ab) . . . So gut, so schön. Auch macht es im Gegensatz zu früher keine Schwierigkeiten, große Tiere von Industrie und Organisationsleitung zu sprechen.
Aber die gesamte Betreuung plus Dossiers de Presse ist auf die französische Sprache abgestellt, als ob es sich um eine innerfranzösische Angelegenheit handelt und nicht mindestens die Hälfte aller Presseleute aus dem Ausland käme, ebenso wie mehr als 50 % aller Aussteller keine Franzosen sind. Darüber sollte die Société pour la Diffusion des Sciences et des Arts, die die Ausstellung managt, einmal nachdenken. Beispielsweise ist Englisch die Elektronik-Weltsprache. Wohlan, let us do it in english (Deutsch wäre daneben auch ganz schön . . .).

Mosaik

5000 Ingenieure und etwa 20 000 technische Fachkräfte fehlen der Deutschen Bundespost. Der Post- und Fernmeldeverkehr nahm von 1966 bis 1970 um 34,6 % zu, während sich im gleichen Zeitraum der Personalbestand nur um 2,6 % erhöht hat.

Bis zu 100 % mehr Auszubildende (d. h. Lehrlinge) gegenüber 1970 stellte das Bayerische Elektrohandwerk in einigen Städten im Vorjahr ein. Um die fünf Lehrberufe des Elektrohandwerks, darunter Radio- und Fernsehtechniker, noch attraktiver zu machen, hat das Bayerische Elektrohandwerk die Vergütungssätze für Auszubildende ab 1. August wie folgt erhöht: 1. Lehrjahr 170 DM, 2. Lehrjahr 200 DM, 3. Lehrjahr 250 DM und 4. Lehrjahr 280 DM – wobei die Festlegung der Vergütungssätze für Auszubildende über 18 Jahre weiterhin dem Ermessen des Lehrbetriebs überlassen bleibt.

Die Internationale Fachmesse für Fernsehen, Radio und Phono – IFTA – die in Berlin vom 24. Juni bis 2. Juli stattfinden sollte, wird verkürzt. Der neue Termin: 26. Juni bis 1. Juli. – Wir bitten unsere Leser um Änderung der Tabelle „Veranstaltungen und Termine 1972" in Heft 8/1972, Seite 294.

Für den 1975 zu startenden kanadischen Nachrichtensatelliten hat die auf diesem Gebiet mit Kanada zusammenarbeitende Europäische Raumfahrtorganisation Esro der Firma AEG-Telefunken den Auftrag über die Entwicklung des flexiblen, großflächigen Solarzellen-Generators erteilt. Bemerkenswert ist die Generatorleistung von 1 kW – sie ist doppelt so hoch wie bei den bisher größten Nachrichtensatelliten vom Typ Intelsat IV! Die Zellen werden auf zwei Kunststoffolien mit den Abmessungen 130 cm × 620 cm befestigt, die während der Startphase zusammengefaltet an den Seiten des Satelliten verstaut sind. Erst in der Synchronbahn werden sie aufgespannt.

Beinahe hätte der bisher größte europäische Forschungssatellit TD 1-A, 474 kg schwer und für die Erkundung des erdnahen Raumes bestimmt, nicht programmgemäß am 12. März in Vandenberg/Kalifornien auf die Umlaufbahn um die Erde gebracht werden können. Die Amerikaner, zu Lieferung und Abschuß der Trägerrakete vom Typ Thor-Delta verpflichtet, wollten sich auf eine auslegbare Vertragsklausel zurückziehen, um mit dieser letzten verfügbaren, noch funkferngesteuerten und schubverstärkten Rakete lieber einen dringend benötigten Wettersatelliten eigener Konstruktion in den Raum zu schießen. Sie trauen offenbar der nächsten Delta-Generation, die Trägheitsnavigation hat, noch nicht so ganz. Doch die Europäer setzten sich durch, und nun umkreist der einer „fliegenden Telefonzelle" gleichende Satellit die Erde in 550 km Abstand. Teile der wissenschaftlichen Ausrüstung stammen von der Erno-Raumfahrttechnik GmbH, Bremen. Alle Geräte arbeiten nach dem Ausfahren der mit Solarzellen belegten „Sonnenpaddel" einwandfrei.

Flims war ein Erfolg: 450 Teilnehmer zählte die Interfunkbörse im schneereichen Flims/Schweiz. Erste Berichte sprechen von einem großen Erfolg, denn Aufträge im Wert von nahe an 100 Mio. DM sollen vergeben worden sein. Die Farbfernsehempfänger lagen im Einkauf so gut wie alle auf oder sogar unter dem „Grundig-Niveau", das seit Lieferbeginn der Super-Color-Geräte den Markt bestimmt. „Weiße Ware" wurde verstärkt angeboten.

Philips hatte ein schweres Jahr: 1971 war nach Aussage des Vorstandes ein schweres Jahr. Zwar stieg der Umsatz auf 18,1 Md. Gulden, aber das Betriebsergebnis sank um 9 % und der Reingewinn, der bereits 1970 zurückgegangen war, fiel erneut um 38 % als Folge des scharfen Kostenanstiegs, des Preisdrucks durch verschärften Wettbewerb und von Verlusten aus Unterbeschäftigung. Um 16 % Dividende ausschütten zu können, wurden nur 32 % des Reingewinns einbehalten (in früheren Jahren meist um 50 %), also 68 % verteilt. Im einzelnen wird berichtet, daß – immer weltweit gesehen – Farbfernsehempfänger erheblich besser als 1970 verkauft werden konnten, desgleichen Rundfunkempfänger, Plattenspieler und TB-Geräte der höheren Preisklasse, schließlich auch Elektrorasierer. Bei Haushaltgroßgeräten hielten sich die Zunahmen in Grenzen, bei Haushalt-Kleingeräten konnte nur der Vorjahresumsatz erreicht werden.
Medizinische Geräte, Fernmeldetechnik und Verteidigungssysteme sowie Bürocomputer zogen stark an, industrielle Produkte litten unter der abgeschwächten Nachfrage nach Investitionsgütern insbesondere in Westeuropa. Bei Bauelementen blieben die Umsätze bei einigen Produkten weit hinter den Erwartungen zurück, hinzu kam ein Ertragsverfall durch den heftigen Preisdruck, ausgelöst durch Attacken der von Überproduktion bedrohten amerikanischen Hersteller. 1971 machte sich auch das Angebot von Bildröhren aus Osteuropa bemerkbar.
Philips berichtet weiter, daß der westeuropäische Markt im Jahre 1971 etwa 2,7 Mio. Farbfernsehgeräte aufnahm (1970: 1,6) und daß Ende 1971 in Westeuropa 5,8 Mio. solcher Geräte benutzt wurden, was aber erst einen Ausstattungsgrad von 5 % aller Haushalte bedeutet (bei Schwarzweißgeräten lag er bei 72 %). Ende 1971 beschäftigte die Philips-Weltorganisation 367 000 Mitarbeiter oder 27 000 weniger als ein Jahr zuvor. Dessen ungeachtet stiegen die Aufwendungen für Löhne, Gehälter und Sozialkosten von 1970 auf 1971 um 1,2 auf 7,1 Md. Gulden.

1800 Philips-Elektronenmikroskope, davon mehr als 800 des Hochleistungstyps EM 300, wurden bisher in alle Welt ausgeliefert. Die Leistung konnte weiter gesteigert werden, d. h. für alle in diesem Jahr gefertigten EM 300 gilt jetzt eine Punktauflösung von 3,5 ÅE (= Angströmeinheit), vorher waren es 5 ÅE.

3563 Stunden Fernsehübertragung über die Intelsat-Satelliten konnte die Betriebsgesellschaft Comsat im Jahre 1971 verkaufen (1970: 2428), jedoch bedeutet dies nur 17 % der verfügbaren Zeit; 83 % der Kapazität wurden von Telefongesprächen beansprucht. – Ende 1971 standen vier Satelliten voll im Einsatz, ferner 51 Bodenstationen mit 62 Antennen in 38 Ländern. – Obwohl z. Z. nicht die volle Kapazität der Intelsat-IV-Satelliten ausgenutzt wird, sind Studien für die nächste Generation, Intelsat V, im Gang.

Für die Überprüfung von Unterwasser-Ölbohrlöchern hat Thomson-CSF eine neue druck- und erschütterungsfeste Fernsehkamera mit nur 8 cm Durchmesser entwickelt, die weitgehend mit integrierten Schaltungen bestückt ist. Die Verbindung zwischen Kamera und Monitor läuft über ein besonders dünnes Kabel.

Fernsehen in der UdSSR: Nachdem die Preise für 47-cm-Schwarzweißgeräte in der UdSSR schon 1971 drastisch ermäßigt wurden, folgte am 1. Februar die nächste Senkung um 20 % für 59-cm-Modelle, 15 % für 61er- und 8 % für 65er-Geräte. Farbfernsehempfänger wurden im Durchschnitt um 24 % im Preis reduziert. – Anfang 1972 gab es im gesamten Gebiet Rußlands 45 Millionen Fernsehempfänger; 70 % der Bevölkerung wohnt in den Versorgungsgebieten der Fernsehsender. Hier erreicht die Fernsehdichte, bezogen auf 100 Haushalte, etwa 90 %!

Letzte Meldung

Ein neues Hochleistungs-Elektronenmikroskop hat Carl Zeiss, Oberkochen, mit dem Typ EM 10 entwickelt. Die Auflösung ist besser als 5 Å (= 0,5 Millionstel Millimeter); das Gerät weist eine zwischen 40 kV und 100 kV variable Strahlspannung auf. Die Vergrößerung ist in 25 Stufen zwischen 100x und 200 000x einstellbar, und zwar ohne Polschuhwechsel mit einem einzigen Bedienungsknopf. Die fotografische Einrichtung umfaßt drei Kameras, die durch einen Wahlschalter funktionsbereit gemacht werden; die gewünschte Schwärzung wird durch ein Potentiometer voreingestellt.

NORDMENDE electronics stellt vor: Elektronischer Schalter ES 3309 und Transistor-Oszillograph TO 368 für Elektronik, Industrie, Labor, Forschung, Schulung und Service

Elektronischer Schalter ES 3309

Der ES 3309 gestattet es, mit einem normalen Einstrahl-Oszillographen zwei Signale zur gleichen Zeit zu oszillographieren. Um die Empfindlichkeit des Oszillographen zu erhöhen, hat der Schalter für jeden Kanal einen Verstärker von V = 10. Beide Kanäle sind einzeln in Stufen abzuschwächen. Die Bandbreite der Gleichspannungs-Verstärker beträgt 50 MHz, so daß auch breitbandige Oszillographen (bis 50 MHz) voll ausgenutzt werden können. Einzelbetrieb der Kanäle A und B ist möglich. Der Schalter hat zwei variable Schaltfrequenzen zur Vermeidung von Triggerschwierigkeiten. Um auch unempfindlichere Oszillographen triggern zu können, ist ein Trigger-Verstärker eingebaut, der das Signal auf die erforderliche Amplitude verstärkt. Der nachgeschaltete Oszillograph läßt sich wahlweise mit dem Signal der Kanäle A oder B triggern.
Damit der ES 3309 auch als Vorsatz für ein Wobbelsichtgerät eingesetzt werden kann, ist eine dritte Schaltfrequenz von f = 50 Hz vorgesehen.

Technische Daten

Verstärker:
2 Y-Verstärker
– Y_1 ≙ Y_2 ≙ 20 dB (1:10)
Bandbreite: 0 . . . 50 MHz (– 3 dB)
Eingangswiderstand: 1 MΩ
Ausgangswiderstand: 60 Ω
Lageverschiebung: ≈ ± 1,4 V
Max. Aussteuerung:
± 2 V am Ausgang
Max. Eingangsspannung:
max: 400 Vss
max. 500 V =

Triggerverstärker:
V ≙ 14 dB (1:5)
Bandbreite: 5 Hz...40 MHz (–3 dB)
Max. Aussteuerung:
9 Vss am Ausgang

Schalter:
3 Schaltfrequenzen,
davon 2 variabel
F_1 = 50 Hz fest
F_2 = 10 kHz . . . ≈ 6 kHz
F_3 = 50 kHz . . . ≈ 30 kHz
Eichspannung: 1 Vss

Netzteil:
Netzspannung: 110/220 V ~ – 22 VA
Netzfrequenz: 50 Hz

Transistor-Oszillograph TO 368

Der Oszillograph TO 368 ist transistorbestückt und für den universellen Einsatz in Labor und Service vorgesehen. In der Steuerungs- und Regelungstechnik, der Rundfunk- und Fernsehtechnik sowie in der allgemeinen Elektronik wird das Gerät aufgrund seiner guten technischen Eigenschaften auch hohen Ansprüchen gerecht.

Technische Daten

Sichtteil
Elektronenstrahlröhre: D 13-40 GH
Anodenspannung: 1,5 kV
Gesamtbeschleunigungsspannung: 4,5 kV

Y-Verstärker mit 2 Eingängen
Gleichspannungsverstärker umschaltbar als Wechselspannungsverstärker mit und ohne Klemmschaltung
Eingangspedanz: 1 M || 30 pF, zulässige Eingangsspannung 300 V
Ablenkkoeffizient:
5 mV/cm–20 V/cm in 12 Stufen geeicht ± 3 %
stetige Einstellung:
1:3 (jedoch nicht bei Klemmung)
Bandbreite: 0...15 MHz (–3 dB)
Eichspannung: 300 mV-± 1 % = ca. 1 kHz Rechteck
3 V ± 1 % = ca. 1 kHz Rechteck

X-Verstärker
Gleichspannungsverstärker
Ablenkkoeffizient:
0,02 V/cm, 0,2 V/cm
stetig regelbar und geeicht
Anstiegszeit:
0,35 µs; Bandbreite: 1 MHz

Zeitablenkung:
Getriggert, jedoch freilaufend bei fehlendem Y-Signal bzw. falsch eingestelltem Niveau
Zeitmaßstab („µs/cm" umschaltbar in „ms/cm"):
In 20 geeichten Stufen sowie B und Z 0,5-1-2-5-10-20-50-100-200-500 µs bzw. ms/cm, stetige Einstellung der Zwischenwerte im Verhältnis 1:3
Nichtlinearität:
3 %; Dehnung: 10fach = (schnellste Zeitablenkung 50 ns/cm)

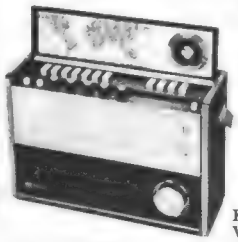
Triggerung
Betriebsarten: intern, extern, DC, AC automatisch, ±, AC 10 Hz...15 MHz (für 1 cm Bildhöhe)
Triggerbereich: DC 0...15 MHz
Synchronisierbereich:
30 MHz; Ansprechschwelle
intern: 5 mm Strahlenablenkung;
extern: 0,1 V

Netzteil, vollstabilisiert
Netzanschluß: 110/220 V ~ ± 10%
Netzfrequenz: 50...60 Hz;
Leistungsaufnahme: 75 Watt
Batterieanschluß: 22...32 V/2 A

NORDMENDE
electronics

NORDDEUTSCHE MENDE RUNDFUNK KG
28 BREMEN 44 · POSTFACH 44 83 60
Bitte fordern Sie unsere ausführlichen Unterlagen über NORDMENDE-Meßgeräte an.

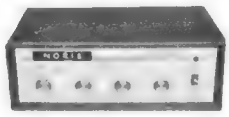
11-Band-Überwachungsempfänger CTR TAF 1770 N



f. Netz u. Batt., Gerät m. hervorragender Leistung und enormer Klangfülle. Geeichte Breitsichtskala, Weltkarte m. Weltzeit-Indikator, Feldstärke-Indikator, KW-Lupe, BFO, AFC und Rauschsperre.

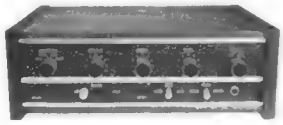
LM: 150–350 kHz
MW: 540–1605 kHz
MB: 1,6–4 MHz
KW 1: 4–8 MHz
KW 2: 8–12 MHz
KW 3: 12–18 MHz
KW 4: 18–30 MHz
VHF 1: 74–88 MHz
UKW: 88–108 MHz
VHF 2: 108–140 MHz
VHF 3: 143–178 MHz
Maße: 380 × 260 × 140 mm
Gewicht: 6 kg **580.-**

CTR TAF 58, Spez.-Empfänger f. Netz u. Batt., 23 Halbleiter, MW 525–1605 kHz, UKW 88–108 MHz, VHF I 108–145 MHz, VHF II 145 bis 175 MHz. Kombi-Demodulator f. AM u. FM, mit Teleskopantenne, Ohrhörer u. Batt. **139.50**

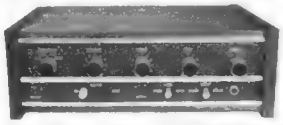


NORIS-Stereo-Trans.-Verstärker ST 12 in Holzgeh., 2 × 6 W max., Eing.-Imp. 10 kΩ, Frequenzbereich 80 bis 20 000 Hz, M.: 240 × 75 × 140 mm **118.—**
Steckersatz 3.90

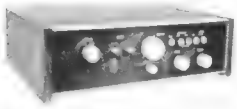
NORIS-Hi-Fi-Mischverstärker ST 30 N, 40 W, Ultralin. Gegentakt - Parallel - Verstärker in Flachbautechnik, 3 mischb. Eingänge, getrennte Höhen- und Baßregelung, Frequ.-Ber. 20 Hz bis 20 kHz ± 2 dB, Eing. 1 + 2: 10 mV, Eing. 3: 300 mV, Sprechleistg. 40 W, Ausg. 8, 16, 250 Ω und 100 V, Rö.: ECC 83, EBC 91, ECC 85, 1 × EL 84, Gew.: 8,6 kg **275.—**
Steckersatz 3.90



NORIS-Trans.-Stereo-Verstärker ST 25, mit deutschen Normbuchsen, 2 × 15 W/8 Ω, Frequ.: 50 bis 25 000 Hz, Eingänge umschaltb.: TA magn. m. Frequ.-Korrektur nach RIAA 3 mV/50 kΩ, TA Kristall 150 mV/100 kΩ, TB 220 mV/100 kΩ, Tuner 220 mV/100 kΩ, Klirrfaktor: < 0,8 %/8 W, Netzspannung: 220 V ~, M.: 285 × 85 × 220 mm, Gew.: 2,8 kg. **199.—**



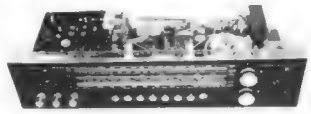
NORIS-Trans.-Stereo-Verstärker ST 50 Spitzenqualität (nach DIN-Norm 45 500). Techn. Daten: 2 × 25 W/8 Ω, Frequ.-Ber.: 40–18 000 Hz, Klirrfaktor: ≤ 1 %, Eing.-Empf.: TA magn. 2,6 mV, TA krist. 115 mV, TB 120 mV, Tuner 180 mV, Baß- u. Höhenreg. ca. 20 dB, normg. Anschlußbuchsen. M.: 100 × 310 × 220 mm. Gew.: 3,6 kg, Edelholzgehäuse **298.—**



NORIS-90-W-Trans.-Stereo-Verstärker ST 90, leistungsfähig. Gerät. Si-Trans. in allen Stufen. Univers. Eing.-Schaltung. Edelholzgeh. Sprechleistg.: 2 × 45 W max., Frequ.: 20–40 000 Hz, TA-Eing. magn. 3 mV, TA-Eing. keram. o. Kristall 100 mV, Tuner-Eing. 200 mV, TB-Eing. 200 mV, Störabstand: > – 60 dB, Netzspannung: 220 V ~, M.: 330 × 98 × 200 mm, Gew.: 8,6 kg **368.—**

NEU: NORIS AM/FM-Hi-Fi-Stereo-Tuner MG 1540, m. dtsch. Normbuchse, UKW-Stereo (natürlich auch Mono und MW) bringt d. neue Hi-Fi-Tuner in Vollendung. Hervorragende techn. Daten (AM 535–1605 kHz, FM 88 bis 108 MHz) u. ein formschönes Design lassen keine Wünsche offen. Hier einige techn. Vorzüge: **Volltrans.-Ausführung,** dadurch hohe Stabilität u. Wiederkehrgenauigkeit, **AFC** (autom. Scharfabstimmung), **eingeb. Decoder** mit **Stereo-Anzeige,** funktionsgerechte Drucktastensteuerung, **hohe Empfindlichkeit** (1,7 µV), formschönes Edelholzgehäuse (315 × 225 × 88 mm) u. a. m.
Die lange gewünschte Ergänzung unserer bewährten Stereo-Verstärker ST 25, ST 50 u. ST 90 u. a. (siehe Beschreibung unten).
MG 1540, komplett **220.—**

Betriebsbereites deutsches Multiplex-Stereo-Steuergerät-Chassis 205559, volltransistorisiert, Modell 1972



mit Stereo-Decoder u. Stereo-Indikator, UKW 87,4–108 MHz, KW 5,85–7,45 MHz, MW 515 bis 1620 kHz, LW 148–350 kHz, 19 Kreise, 21 Trans. u. 16 Dioden. Kompaktbauweise, daher äußerst günstige Einbaumaße: 466 × 110 × 190 mm, 2 × 8 W PEP **nur 199.50**

205559 B, obig. Chassis, kpl. m. 2 Lautsprecherboxen à 10 W/4,5 Ω, Frequ.-Bereich: 70 bis 15 000 Hz, M.: 215 × 165 × 195 mm, Gehäuse Nußbaum natur od. Schleiflack weiß
statt 298.50 **nur 274.—**

101 K Original-Lautsprecherbox, 10 W/4,5 Ω, wie oben betrieben **Stück nur 44.50**

205559 L, obig. Chassis, kpl. mit unten aufgeführtem Orig.-Lautsprechersatz
statt 238.— **nur 228.—**

JL 4 Original-Lautsprechersatz: 2 Hochtöner, 2 W/4 Ω, 2 Mittel/1 Tieftöner, 6 W/4 Ω
nur 38.50

Lautsprecherbox (Leergehäuse) LG 655, Holzbausatz Nußbaum natur, Teile auf Gehrung geschnitten, M.: 655 × 350 × 215 mm. Bestehend aus: Rückwand, 4 Seitenwänden, Schallwand u. 4 Winkeleisen **39.50**

Hi-Fi-Lautsprech.-Kombination LBS 170, 15 W/5 Ω, kpl. montiert, m. Isophon, 1 Tiefton-, 1 Mittelton-, 2 Hochton-Lautspr., m. Netzwerk, M.: 550 × 300 × 110 mm **69.—**

Passendes Hartfasergehäuse LG 175, Innenausstattung u. Rückwand Dämmpl., 565 × 315 × 185 mm **24.50**

Bespannstoff ST 1386, Kunststoffgew. mit silbernen Lurexfäden, 155 cm breit, blau/grau p. m **24.50**

Bespannstoff ST 3210, Spezialgewebe Kunststoff, 60 × 100 cm, blau/grau, mit Silberstreifen **12.95**

WLS 3880

WLS 2422

WLS 912

Philips WLS 3880 Autolautspr., 3 W/4 Ω, 70–14 000 Hz, 205 × 80 mm, 50 mm hoch
St. **7.40** 5 St. à **6.95** 10 St. à **6.50**

Philips WLS 2422, 3 W/8 Ω, 60–14 000 Hz, 150 × 100 mm, 55 mm hoch
St. **7.95** 5 St. à **7.40** 10 St. à **6.95**

Noris WLS 912, mit Hochtonkegel, 12 W/4 Ω, 30 bis 16 000 Hz, Korb-⌀ 260 mm
1 St. **22.50** 5 St. à **19.50** 10 St. à **17.95**

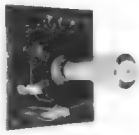
NORIS Lichtorgel-Modul LM 1000 Univers. einsetzb. f. große Leistungen, 1 Kanal, 1000 W, Schaltspannung 220 V ~, M.: 55 × 32 × 30 mm, NF-Eing. bei einkanalig: parallel z. Lautspr., mehrkanalig: m. Lautspr.-Weiche. Kpl. m. Anschlußschema u. Funktionsbeschreibung **27.—**

Pass. NORIS Lautsprecher-Weiche LW 100 **12.75**

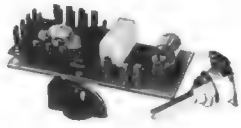
Farblampen Comptalux flood, 100 W, lieferb. Farben: rot, gelb, grün und blau **18.—**

Strahlerleuchte f. Wand- u. Deckenmontage **22.50**

Strahlerbatterie mit 4 Leuchten **89.50**



DI 700



DI 1300/2400

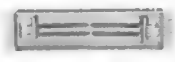
Elektron. Regler-Baustein DI 700 (Dimmer), für Licht- u. Motorregelung, stufenlos von 0 bis Vollast, 700 VA **19.50**

Elektron. Triacs-Regler DI 1300, zum Regeln von ohmschen u. induktiven Lasten bis 1300 W **27.50**

dito, DI 2400, w. o., jedoch bis 2400 W **32.50**

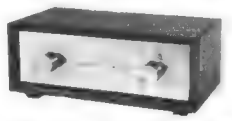
Entstörsatz für Dimmer, belastbar bis 6 A **9.50**

NORIS-Nachhallgerät RE 60/2, in Leichtmetallgeh., M.: 103 × 33 × 22 mm, Gew.: 26 g, Nachhalldauer 1,4 s **9.50**



NORIS-Nachhallsystem HS 3, z. Nachrüstung v. Mono- u. Stereo-Verstärk. Eing.-Imp. 5–16 Ω, Eing.-Leistg. 300 mA, Ausg.-Imp. 30 kΩ, Verzögerungszeit 30 m/s, Nachhalldauer 2,5 s, m. Einbauanweisung, M.: 205 × 55 × 30 mm, Gew.: 225 g **17.50**

NORIS-Nachhallgerät HS 4; Eing.-Imp. 16 Ω, Eing.-Leistung 350 mA, Ausg.-Imp. 10 kΩ, Verzögerungszeit 35–40 m/s, Nachhalldauer 2,4 s, M.: 425 × 96 × 34 mm, Gew.: 1000 g **42.—**



NORIS-Nachhallgerät GHS 18, mit Aufsprechverstärker, in elegant. Edelholzgeh. f. Gitarrenverst. u. Hi-Fi-Anlag. Eing.-Imp. 5000 Ω, Verzögerungszeit 20–30 m/s, M.: 183 × 98 × 65 mm, Gew.: 610 g, m. Steckersatz **59.50**

NORIS-BLOCKMODULE

EM 28 N Empfänger-Fernsteuermodul, Pendel-Empf. für 27,125 MHz, als Fernsteuerempf. u. f. Funksprechger., Verst. 60 dB, U_B 9 V/1 mA **13.50**

SM 29 N Sender-Fernsteuermodul, quarzgest., 27,125 MHz, 40 mW Ausg.-Leistg., z. Bau v. Fernsteueranlg. u. Funksprechger., U_B 9 V/4,5 mA **14.—**

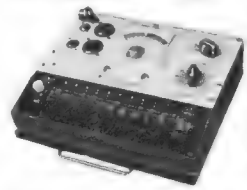
MM 27 N Modulationsverstärker, 3stufiger Modulationsverst. f. Fernsteueranlagen, kann f. Sender u. Empf. verwendet werden. Verst. 65 dB, Ausg.-Leistung 60 mW/8 Ω, U_B 9 V/10 mA **13.50**

MSV 6 Steckfassung für obige Module **1.20**

FV 2 Flugfunkkonverter, 118–128 MHz, Vorsatz f. MW-Radios, Einstellg. auf 1620 kHz, der Flugfunkber. wird am Modul abgestimmt, U_B 9 V **29.50**

Dreheisen-Instrumente Klasse 2,5, für =- und ~-Strom, mit abnehmbarer Plexiglasabdeckung 58 × 56 mm, Aluskala 50 × 30 mm, Einbautiefe 22 mm, Flansch-⌀ 45 mm.

WE 7001, 100 mA	**8.50**	**WE 7009,** 20 A	**9.35**
WE 7003, 500 mA	**8.50**	**WE 7012,** 6 V	**8.50**
WE 7006, 1 A	**8.50**	**WE 7013,** 15 V	**8.50**
WE 7005, 3 A	**8.50**	**WE 7014,** 30 V	**8.50**
WE 7007, 6 A	**8.50**	**WE 7015,** 250 V	**8.95**
WE 7008, 10 A	**8.50**	5 St. 5 %, 10 St. 10 % – auch sortiert!	



Röhrenprüfgerät RP 2, m. galvanisch getrenntem Netztrafo, 220 V ~. Zur Prüfung nahezu aller Röhren in der Rundfk.- und Fernsehtechnik, M.: 60 × 250 × 205 mm, Gew.: 2250 g **98.—**

SONDERANGEBOT! Sylvania-Katodenstrahlröhre 5 AP 1, m. 13-cm-Bildschirm, Lg. 300 mm, Schirmfarbe grün, Nachleuchtdauer mittel, Heizung 6,3 V/0,6 A, Ablenkempfindl. 0,2 mm/V, mit Datenblatt **39.50**

Experimentierplatten m. Lötstreifen- u. Lötpunktraster, gelocht, passiv., Kupferauflg. 35 µ, Steckverb.-Anschl., Cu blank, Lochabst. 5 mm

	1 St.	5 St. à	10 St. à
Exp. 1, 164×50×1,5 mm	**2.45**	**2.30**	**2.20**
Exp. 2, 164×75×1,5 mm	**3.45**	**3.10**	**2.75**
Exp. 3, 164×150×1,5 mm	**6.95**	**6.25**	**5.50**

dito, m. 19 Leiterbahnen, gelocht, m. Steckverb.-Anschl., 116 × 95 mm, Stärke 1,5 mm, Kupferauflage 35 µ

	1 St.	5 St. à	10 St. à
Exp. 5, m. 5 mm Lötstreifenraster	**2.50**	**2.40**	**2.20**
Exp. 6, m. 5 mm Lötpunktraster	**2.50**	**2.40**	**2.20**
Exp. 5a, m. 2,5 mm Lötstr.-raster	**3.20**	**2.85**	**2.40**
Exp. 6a, m. 2,5 mm Lötpunktraster	**3.20**	**2.85**	**2.40**

Epoxyd-Glashartgewebe, einseitig, m. 35 µ kupferbeschichtet, 1,5 mm stark.
Epo 10, 50× 50 mm **1.35** **Epo 40,** 150×100 mm **3.35**
Epo 20, 50×100 mm **1.95** **Epo 50,** 200×100 mm **4.75**
Epo 30, 100×100 mm **2.75** **Epo 60,** 200×150 mm **5.90**

KA 96 Teleskopantenne für Kofferradio, 7teilig, 180/965 mm, z. Einbau, m. Winkel u. Kippgelenk, rastend 1 St. **4.20** 10 St. à **3.50**

Vers. per NN nur ab Lager Hirschau. Mindestauftrag 10.–, Auftrag unter 25.– Aufschlag 2.–, Auslandsaufträge unter 50.– Aufschlag 3.–, unter 30.– nicht möglich. Katalog gegen 3.50 in Briefmarken (Ausland 5.–). Bei Auftragserteilung ab 25.– wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet.
Postscheckkonto Nürnberg 61 06.

CONRAD **8452 Hirschau,** Fach F 109
Ruf 0 96 22/2 22
Filiale Nürnberg, Leonhardstraße 3 – Ruf 26 32 80

EMBRICA BILDRÖHREN

Bildröhren — alle aus einer Hand

■ fabrikneu ■ systemerneuert ■ Embrica-Color ■

schnelle Bedienung · günstige Preise · Sonderangebote

Über 30 Auslieferungslager in der Bundesrepublik und Berlin

Embrica-Electronic · 424 Emmerich · Tel. 02822-2782 · Telex 812-5184

Markenhalbleiter

AC 117	1.26	BC 147	–.54	BD 136	2.20
AC 121	–.73	BC 148	–.54	BF 117	2.25
AC 122	–.77	BC 157	–.70	BF 167	1.17
AC 125	1.05	BC 158	–.70	BF 173	1.23
AC 127	1.50	BC 159	–.81	BF 177	1.76
AC 128	1.09	BC 160	1.65	BF 178	1.76
AC 128 k	1.19	BC 161	1.82	BF 179	1.76
AC 151	–.62	BC 167	–.60	BF 184	1.62
AC 151 r	–.99	BC 168	–.60	BF 185	1.64
AC 152	1.28	BC 169	–.64	BF 194	–.72
AC 153 k	1.35	BC 171	1.12	BF 195	–.88
AC 175	1.28	BC 172	–.92	BF 224	1.76
AC 187 k	1.08	BC 177	–.71	BF 225	1.79
AC 188	1.08	BC 178	–.74	BF 232	2.43
AC 188 k	1.09	BC 179	–.81	BF 244	3.08
AD 130	2.59	BC 181	1.19	BF 245	2.99
AD 133	2.95	BC 182	–.99	BF 254	1.48
AD 148	2.09	BC 183	–.87	BF 255	1.84
AD 149	2.65	BC 184	1.10	BF 257	1.86
AD 150	2.43	BC 207	–.63	BF 258	1.92
AD 152	2.08	BC 208	–.63	BF 259	2.07
AD 155	2.03	BC 209	–.63	BF 311	3.56
AD 161	1.15	BC 212	1.30	2 N 1613	–.81
AD 162	1.23	BC 213	1.23	2 N 3055	3.67
AD 169	2.03	BC 237	–.71	MJE 340	5.45
AF 106	1.57	BC 238	–.71		
AF 109 r	2.08	BC 251	–.75	**Dioden**	
AF 121	1.05	BC 252	–.63	AA 113	–.32
AF 124	1.05	BC 257	–.74	AA 116	–.32
AF 125	1.05	BC 258	–.72	AA 117	–.32
AF 126	1.05	BC 259	–.74	AA 119	–.32
AF 139	1.48	BC 261	–.75	BA 103	–.99
AF 200	2.06	BC 307	–.62	BA 104	1.81
AF 201	2.—	BC 308	–.62	BA 105	1.67
AF 202	2.15	BC 309	–.82	BA 108	1.81
AF 202 s	2.25	BC 328	–.99	BA 127	–.34
AF 239	1.61	BC 338	–.82	BA 133	–.60
AF 280	2.80	BD 106	2.25	BY 133	–.84
BC 107	–.42	BD 109	2.25	BY 142	–.69
BC 108	–.49	BD 130	3.69	BY 147	5.94
BC 109	–.49	BD 135	1.92	BY 165	5.38
BC 140	1.26	BD 136	2.18	OA 85	–.28
BC 141	1.57	BD 137	2.—	OA 91	–.28
				SE 30	–.51

Transistoren gepaart

AC 127/AC 152	2.67
AC 117/AC 175	3.15
AC 187/AC 188 k	1.67
AD 161/AD 162	2.22
BC 140/BC 160	3.35
BC 141/BC 161	3.76
BD 135/BD 136	4.14
BD 137/BD 138	4.26
2 AC 117	2.65
2 AC 153 k	2.72
2 AD 148	4.35
2 AD 149	5.50
2 AD 150	5.18
2 AD 162	2.80
2 BD 130	7.72

Brückengleichrichter

B 60 C 500	1.35
B 80 C 800	1.88
B 280 C 800	2.10
B 80 C 1500	2.10
B 40 C 3200	2.95
B 80 C 3200	3.79
B 40 C 5000	3.43
B 80 C 5000	4.66

Operationsverstärker

TAA 861 (Siemens) 3.55

Zenerdioden, 10 W

ZL 6, ZL 7, ZL 8, ZL 18, ZL 22, ZL 27 1.95

Zenerdioden, 1 W (1 % Toleranz)

2,6 – 2,7 – 2,8 – 2,9 – 3 – 3,1 – 3,2 – 3,3 – 3,4 – 3,5 – 3,6 – 3,7 – 3,8 – 3,9 – 5,3 – 5,4 – 5,5 – 5,7 – 5,8 – 5,9 – 6,1 – 6,2 – 6,3 – 6,4 – 6,6 – 7,7 – 7,8 – 7,9 – 8,4 – 8,5 – 8,6 – 8,7 – 8,8 – 8,9 – 9,4 – 9,5 – 9,6 – 9,7 – 9,8 – 9,9 – 10 – 10,1 – 10,2 – 10,3 – 10,5 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 – 19 – 20 – 21 – 22 – 23 – 24 – 25 – 26 – 27 – 28 – 29 – 30 – 31 – 32 – 33 DM –.69

Transistoren für Antennenbreitbandverstärker

BFW 30	11.05	BFX 89	3.11
BFW 92	3.50	2 N 5180	2.78

Thyristoren

1 A 400 V	2.95	3 A 700 V	4.33
		6 A 400 V	6.61

SONDERANGEBOT!

Transistor für Antennen-Breitbandverstärker

2 N 5179 = Ty 9715 = BFX 89

10 Stück	18.87	50 Stück	86.58
25 Stück	45.51	100 Stück	163.50

Hochspannungs-Gleichrichter-Kaskade

TVK 31 ..... 31.—

Prompte Nachnahmelieferung, ab 100 DM spesenfrei. Die Preise verstehen sich einschließlich Mehrwertsteuer.

Klaus Reichelt

294 Wilhelmshaven, Eberstraße 34, T. (0 44 21) 2 24 18

Funkschutzzeichen oder nicht — das ist die Frage

Schwarzbeck Störmeßplatz für Ihre Funkschutzmessung

Was Sie tun sollten, ehe Ihr Antrag zur Prüfstelle abgeht? Vorher messen, ob die Vorschrift eingehalten ist! Das Null-Modell erst an den Schwarzbeck-Störmeßplatz hängen. Warum Schwarzbeck? Weil übersichtlich durch großes Anzeige-Instrument. Weil feinst-stufige dB-Einstellung über getrennte Eich-Teiler für Zehner- und Einerwerte. Weil eingebaute Impuls-Generatoren zuverlässige Eich-Angaben garantieren. — Verkauf: Schwarzbeck Meß-Elektronik, 6901 Altneudorf, Telefon: 06228 – 200

auf Zeit mieten ›Electronic Rent‹

Den zuverlässigen Schwarzbeck HF-Störmeßplatz können Sie auch für 1 Woche, 1 Monat oder länger mieten. Wir liefern termingenau. Wenn's sein muß: morgen. — Auch alle anderen Meßgeräte können Sie von uns auf Zeit mieten. Fordern Sie mit diesem Coupon den Lager-Katalog von: Euro ELECTRONIC RENT GmbH, Vermietung elektronischer Meßgeräte, Darmstadt, Bismarckstr. 114, Tel. 06151-87038

Name Titel

Funktion Firma

Anschrift

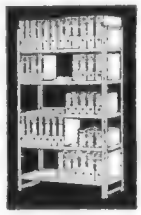
Radioröhren
Spezialröhren

Dioden, Transistoren
und andere **Bauelemente**
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NURNBERG
Osterhausenstr. 11, Tel. 44 59 07

Stahl-Regale
aus Winkelprofil, verstellbar. Vielzweckregal. Größe 160 x 80 x 30 cm, kompl. ab Lager einschließlich Verpackung nur **49.71**
2 Zusatzböden mit Schrauben **19.49**



2 Flaschen-Einlegeroste ..... **17.—**
Anbaueinheit kompl. mit Zubehör **41.40**

Büro-Regale
Größe 180 x 90 x 30 cm, kompl. ab Lager einschl. Verpackung nur **64.82**

Anbaueinheit kompl. mit Zubehör **54.50**

Alle Nettopreise ab Lager einschl. Mehrwertsteuer. Nachnahmevers., Verpackung frei, ohne jeden Abzug.

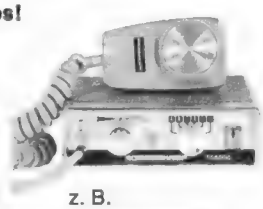
Stahlregale für Lager, Werkstatt, Haushalt, Büro und Ladeneinrichtungen zum Selbstbau und Vielzweck-lagerschränke ab Lager. Lagerlisten über Fernseh-, Rundfunk-, Phono- und Elektrogeräte sowie Ersatzteile, Uhren, Schmuck und Modellspielzeug stehen zu Ihrer Verfügung.

RAEL-NORD-Großhandelshaus
285 Bremerhaven 21
Bei der Franzosenbrücke 5-7, Postfach 32 84, Telefon (04 71) 4 70 16
Nach Geschäftsschluß Telefon-Anrufbeantwortung (04 71) 4 70 17

27-MHZ-Funkversand

- Wir bieten Ihnen ein reichhaltiges 11-m-Funkgeräte-Programm zu Niedrigstpreisen!
- Ständige Neueingänge der führenden Weltmarken!
- Nicht nur Verkauf ist unsere Devise, auch der Service muß stimmen!
- **Liste kostenlos!**

Brüno Peters
Funk-sprechgeräte



z. B.
Sommerkamp
TS 600 G
mit Tonruf
und FTZ-Nr.

4 Düsseldorf 1, Fürstenwall 88, Tel. (02 11) 1 03 69
Telex 08 582 333

sinclair HIGH-FIDELITY-BAUSTEINE

Z 50 DM 39.90

Ein Baustein-Programm von großer Vielseitigkeit mit bestechenden technischen Daten. Mit den Modulen des Project 60 lassen sich auf einfache Weise Stereoverstärker mit einer Ausgangsleistung von 2x 20 W oder 2x 40 W Sinus in bester Hi-Fi-Qualität aufbauen.

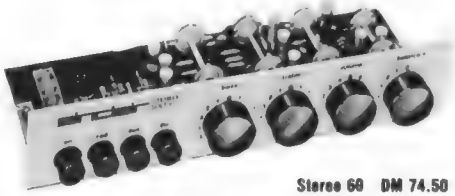
Kombinationsvorschlag Stereoverstärker 2x 20 W:
2x Z 30, 1x Stereo 60, 1x PZ 6.

Kombinationsvorschlag Stereoverstärker 2x 40 W:
2x Z 50, 1x Stereo 60, 1x PZ 8, 1 Transformator.

Z 30- und Z 50-Endstufen
Technische Daten:
Ausgangsleistung Z 30 15 W Sinus bei 3 Ω und U_B 30 V, Ausgangsleistung Z 50 40 W Sinus bei 3 Ω und U_B 40 V, 30 W Sinus bei 8 Ω und U_B 50 V.

Frequenzgang: 30–300 000 Hz ± 1 dB, Klirrfaktor: 0,02 % in 8 Ω, Geräuschabstand besser als 70 dB bei offenem Eingang. Eingangsempfindlichkeit 250 mV in 100 kΩ, Lautsprecher von 3 bis 15 Ω Impedanz, Größe: 90 x 57 x 12 mm.

Z 30 DM 32.50



Stereo 60 DM 74.50

Stereo 60-Vorverstärker/Kontrolleinheit
Technische Daten:
Eingangsempfindlichkeit: Radio: bis zu 200 mV, magn. pick-up 3 mV, RIAA-Entzerrerkurve ± 1 dB, 20–25 000 Hz, Keramik pick-up bis zu 100 mV, Aux. bis zu 200 mV. Ausgang: 250 mV. Rauschabstand besser als 70 dB. Kanal-Gleichlauf innerhalb 1 dB. Klangregelung: Hoch ± 15 dB bei 10 kHz, Baß ± 15 dB bei 100 Hz. Frontplatte: Aluminium gebürstet, mit schwarzen Knöpfen und Tasten. Abmessungen: 210 x 38 x 100 mm.

Netzteile
PZ 5: 30 V, nicht stabilisiert ..... **DM 38.50**
PZ 6: 35 V, stabilisiert ..... **DM 67.50**
PZ 8: 45 V, stabilisiert ..... **DM 54.50**
PZ 8: Transformator ..... **DM 57.—**

Aktiv-Filter DM 57.–

Aktiv-Filter Unit
Kommt zum Einsatz zwischen Stereo 60 und 2 Z 30- oder Z 50-Endstufen. Das AFU paßt zum Stereo 60 in der Aufmachung und ist leicht zu montieren. Der Einsatzpunkt ist kontinuierlich regelbar und gewährleistet einen steilen Abfall von 12 dB pro Oktave. Diese einmalige Einheit erzeugt keine Amplituden oder Phasenverschiebungen. Das Sinclair AFU kann auch mit anderen Verstärkern verwendet werden. Es enthält 2 Filterstufen (Rumpel- und Höhenfilter). Betriebsspannung: 15 bis 35 V. Strom: 3 mA. Höhenfilter variabel von 28 kHz bis 5 kHz. Rumpelfilter von 25 Hz bis 100 Hz. Flankensteilheit: 12 dB pro Oktave. Klirrgrad: 1 kHz (35 V Speisespannung) 0,02 % bei voller Ausgangsleistung.

Nur solange Vorrat

Lichtorgelmodul L 20

1 Kanal 1000 Watt . . . . DM 14.90

Der ARLT-Katalog 1972
ist erschienen! 2. Auflage

Über 150 Seiten DIN A 4 mit größter Auswahl in Bausätzen, Bausteinen, Bauteilen, Meßgeräten und Fachliteratur für die Elektronik. Vorkasse DM 3.50. Nachnahme DM 4.30.

Arlt
RADIO ELEKTRONIK

Arlt Radio Elektronik Walter Arlt GmbH
1 Berlin 44, Karl-Marx-Straße 44, Tel. (03 11) 6 23 40 53
Postscheckkonto BLN-197 37

Filiale: **1 Berlin 10**
Kaiser-Friedrich-Straße 18, Telefon 34 66 04

Arlt Elektronische Bauteile GmbH & Co. KG
6 Frankfurt/Main 1
Münchener Straße 4/6, Telefon (06 11) 23 40 91/23 87 36
Postscheckkonto FFm 1995 90
Mindestauftrag DM 20.–

NEU!

400 W-HiFi-Hochleistungs-Einschub-Endstufe E 400

Technische Daten:

Ausgangsnennleistung nach DIN:	320 W an 4 Ω
Ausgangsmusikleistung:	400 W an 4 Ω
Klirrfaktor	bei 320 W 1 % bei 250 W und allen kleineren Leistungen: 0,1 %
Frequenzgang:	40 Hz...100 kHz, ± 1 dB
Leistungsfrequenzgang:	20 Hz...40 kHz
Eingangsspannung	für Vollaussteuerung: 1 V an 1 kΩ

Dauerkurzschlußsicher durch verringerte Stromaufnahme bei Kurzschluß und eingebauten Thermoschalter.

Gehäuse: 19″ Normeinschub

Preis für betriebsfertiges Gerät mit 1 Jahr Garantie ..... **DM 1100.–**

Die Endstufe ist auf Wunsch auch mit einem eingebauten Ausgangstransformator für 100 V lieferbar. Mehrpreis ..... **DM 99.–**

200 W-HiFi-Hochleistungs-Einbau-Endstufe

Technische Daten:

Ausgangsleistung nach DIN:	160 W an 4 Ω
Ausgangsmusikleistung:	200 W an 4 Ω
Klirrfaktor bei	160 W an 4 Ω, 1 % 100 W an 4 Ω, 0,23 % 140 W an 8 Ω, 1 % 20 W an 4 Ω, 0,1 % 100 W an 8 Ω, 0,1 %
Frequenzgang:	40 Hz...100 kHz, ± 1 dB
Leistungsfrequenzgang:	20 Hz... 40 kHz
Eingangsspannung für Vollaussteuerung:	1 V an 1 kΩ

Dauerkurzschlußsicher durch verringerte Stromaufnahme bei Kurzschluß und eingebauten Thermoschalter.

Weit überdimensionierte Kühlbleche garantieren auch bei ungünstigen Wärmeverhältnissen volle Ausgangsleistung.

Preis für Fertiggerät ES 160 ..... **DM 260.–**
Einzelteile für passendes Netzteil, NT 41/7 ..... **DM 125.–**

KROHA - elektronische Geräte

731 Plochingen · Wilhelmstraße 31 c · Telefon (0 71 53) 2 75 10

Fabrikant bewährter Zubehörteile für elektrische und elektronische Apparate

SATO

SATO PARTS CO., LTD.

Diese Abbildungen Zeigen nur einen ganz kleinen Teil aus unseren Erzeugnissen. Unser Fertigungsbereich erstreckt sich auf mehr als 7000 verschiedene Zubehörteile für elektrische und elektronische Apparate, insbesondere für Rundfunk- und Fernsehgeräte zum Gebrauch in Gewerbe, Industrie und Haushalt.

Unser Spezialgebiet: **Lampenfassungen · Schalter · Verbindungsklemmen · Polklemmen · Sicherungshalter · Sockel · Einstellungsknöpfe · u.a.**

Verlangen Sie unseren ausführlichen Katalog in englischer Sprache bei:

Sato Parts Co., Ltd., Exportabteilung Tokio – Shibuya-ku Ebisu 1 – 11 – 2 Japan Tel.: 03-442-8506 Telex: 242 (2120 TOK) Bankverbindung: Mitsubishi Bank, Filiale Ebisu, Tokio

---

294 Wilhelmshaven, Telefon 0 44 21 / 3 36 82, Marktstraße 56

ST-elektronic bietet an:

p. St. DM

Miniatur-Lautsprecher mit Schallwand, 0,3 W/5 Ω, Lautspr.-⌀ 57 mm **2.–**

Batteriemotor, 1,5–6 V mit Getriebe **2.–**

Quarze: HC 25 U, 27 MHz, für ZF 455 kHz und Fernsteuergeräte, lieferbar Gruppe 1–5, Kanal 1–26 ..... **7.50**

Außerdem folgende Frequenzen:

Sender: 27,125 kHz, 28,500 kHz
Empfänger: 26,670 kHz, 28,045 kHz
Doppelsuperquarze, für ZF 6,5 MHz, Gruppe 1–4 ..... **8.50**

Spezialantenne für das 11-m-Band, aus verchromten Messingrohr, mit eingebauter Verlängerungsspule, Länge eingeschoben 19,5 cm, Länge ausgezogen 120 cm **12.–**

Universal-Einbauantenne, für Kofferradios, versenkbar, knickbar, schwenkbar, Zentralbefestigung, verchr. Messingr., Länge ausgezogen 82 cm **7.50**

Netzgerät, 9 V/300 mA, auch als Ladegerät **13.50**

Netzgerät für Kassettenrecorder, 220 V/6–7,5 V, ca. 300 mA, stabilisiert .. **15.–**

Netzgerät, 220 V/6–7,5–9 V, 500 mA, stabilisiert **25.–**

Autoadapter, 300 mA, stabilisiert .. **16.–** Eingangsspannung 12 V; Ausgangsspannung 6–7,5 V + 7,5–9 V

Autoadapter, 400 mA, stabilisiert .. **29.–** Eingangsspannung 12 V; Ausgangsspannung 6/7,5/9 V einstellbar

Autoantenne TB 110, Universalantenne, 5teilig, ausgezogen 110 cm **12.–**

Autoantenne VW 110, speziell f. VW-Käfer, 4teilig, ausgezogen 110 cm .. **10.–**

Silizium-Universal-Diode, 250 V/1 A St. **50.–** ab 20 St. **–.45** ab 50 St. **–.40**

Umblendregler, mono, einfach **3.50**
dito Flachbahnregler **7.50**
dito Flachbahnregler Stereo **9.50**

Regeltrafos in rundem Gehäuse mit Skala, Skala 0–260 V, stufenlos regelbar, 2,5 A **89.–** 5 A **134.–** 10 A **198.–**

p. St. DM

Lautsprecherbox SA 1001, Nußbaumgehäuse, 8 Ω, 5 W **29.50**

Lautsprecherbox SA 1003, Nußbaumgehäuse, 8 Ω, 8 W, 40–18 000 Hz, Maße 225 x 165 x 125 mm **39.50**

Lautsprecherbox SP 15, 5 Ω, 40–20 000 Hz **45.–**

Nennbelastbarkeit 10 W/Grenzbelastb. 15 W, Maße 325 x 210 x 98 mm **45.–**

Lichtorgelmodul L 19, 1 Kanal bis 1000 W **24.50**

Lautsprecherweiche für dito **12.50**

Comptalux-Strahler, 100 W, lieferbar in Rot, Grün, Blau, Gelb **16.50**

Lampenfassungen für dito allseitig verstellbar **16.80**

Glühlampentauchlack, Inhalt 100 ccm **3.50** z. Selbsteinfärb. v. Glühlampen aller Art, farbbest., a. b. großer Wärmeentwicklg., sehr stark deckend, lieferbare Farben: rot, orange, grün, blau.

Metallsuchgerät MS 1 ..... **49.–** Ein elektronisches Suchgerät zum Aufspüren von elektrischen Leitungen, Gas-, Wasser- und Heizungsrohren unter Putz, Kacheln und Beton.

UKW-Tuner ST 300 C 88–108 MHz, ZF 10,7 MHz **49.50**

Stereo-Verstärker-Chassis SK 317/2 mit eingebautem Netzteil 220 V/50 Hz, 40 bis 20 000 Hz, 2x 4 W an 8 Ω. Eingang Tuner und Tonband: 180 mV; Eingang Phono: 300 mV. Regler: Lautstärke, Tonblende, Balance **52.–**

Kopfkissen-Lautsprecher mit 3,5-mm-Klinkenstecker sowie Lautstärkeregler **10.50**

Schraubenziehersatz, Modell 3360 mit isoliertem Griff, 5 verschied. Größen und ein Kreuzschlitz, Klingenbreite 2–8 mm **3.95**

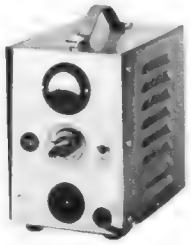
Katalog gegen Schutzgebühr von 1.– DM in Briefmarken oder auf Pschkto. Nr. 2433 29 Han. wird bei Bestellungen ab 50.– DM vergütet.

Versand: per NN, ab 100.– DM spesenfrei.

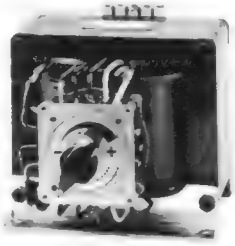
KSL TRANSFORMATOREN **Fernseh-Service**

Regel-Trenntransformatoren nach VDE 0100 und 0550

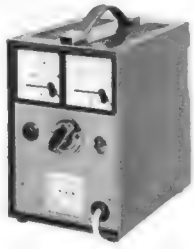
Primär 220 V, sekundär 170–250 V, regelbar in 15 Stufen ohne Unterbrechung.



RG 4 und RG 7



RG 4 E und RG 7 E



RG 4 Amp. u. RG 7 Amp.

Typ RG 4, mit Voltmeter ..... **DM 153.–**
Typ RG 4 Amp., mit Volt- und Amperemeter ..... **DM 225.–**
Leistung: 400 VA

Typ RG 7, mit Voltmeter ..... **DM 231.–**
Typ RG 7 Amp., mit Volt- und Amperemeter ..... **DM 303.–**
Leistung: 700 VA für Farbfernsehen

Typ RG 4 E, offene Bauweise zum Einbau, 400 VA .. **DM 94.–**
Typ RG 7 E, offene Bauweise zum Einbau, 700 VA **DM 153.–**
für Farbfernsehen

Entmagnetisierungsspulen

Typ F 25 ..... **DM 54.–**

F 25

KSL-Transformatorenfabrik · Karl Friedrich Schwarz
67 Ludwigshafen am Rhein
Bruchwiesenstraße 23–25 · Telefon (06 21) 57 33 73 · FS 4-64 862 KSL Lud

KROHA-Hi-Fi-Transistor-Stereo-Verstärker LSV 60

Ein Verstärker der internationalen Spitzenklasse

Modernste Si-Transistor-Technik. Kurzschlußsichere Ausgänge durch elektronisch abgesicherte Endstufe. 1 Jahr Garantie.

Eingänge:	Micro m. D., Micro o. D., Phono magn. (2,5 mV), phono kristall, Tuner, Tonband, Studio.
Fremdspannung:	63 dB Micro, 65 dB Phono, 80 dB Tuner, Tonband und Studio, 90 dB ab Lautstärkeregler. Abschaltbare gehörrichtige Lautstärkeregler, Rauschfilter und Rumpelfilter, Präsenzfilter, Höhen- und Tiefenregler.
Frequenzgang:	20 Hz...80 kHz ± 1 dB
Leistungsfrequenzgang:	10 Hz...50 kHz
Nennleistung nach DIN:	2 x 30 W an 5 Ω Klirrfaktor bei 24 W und kleineren Leistungen 20 Hz 0,2 % 1 kHz 0,15 % 20 kHz 0,2 %
Unverzerrte Musikleistung:	2 x 45 W
Preis für Fertiggerät:	**590.— DM**
Bausatz:	**460.— DM**

Auf Wunsch schicke ich Ihnen gerne mein Informationsmaterial!

Elektronische Geräte Erwin Kroha, 731 Plochingen, Wilhelmstr. 31
Telefon (07153) 27510

Der große Erfolg im In- und Ausland

Farbfernsehen von A–Z

der Speziallehrgang für alle, die durch Wissen erfolgreich sein wollen.

Grundlagen, Schaltungsbesprechungen, wirtschaftl. Service nach neuesten und sicheren Methoden. Für alle Farbempfängerfabrikate, im Heimstudium mit Studienbetreuung, Arbeitskorrektur und Abschlußzeugnis.

G. Heinrichs
Ingenieur
D-851 Fürth/Bay.
Fichtenstr. 72-74

Postkarte genügt.

Sonderpr. f. Gruppenausbildung. Kündigung jederzeit mögl. Prosp. FFS kostenlos u. unverb.

Blaupunkt Autoradios Phonogeräte Dual

Wir führen sämtliche Geräte obiger Firmen und unterhalten außerdem ein Großlager in Autoradio-Zubehörsätzen, Entstörmaterial und Antennen. Verlangen Sie unsere kostenlose Preisliste, auf Wunsch auch über Tonbandgeräte, Kofferempfänger und Hi-Fi-Anlagen der Firmen Telefunken, Grundig, Revox, Arena und Lenco.

Preisbeispiele einschließlich Mehrwertsteuer

Blaupunkt Ludwigshafen MW/UKW	133.20	Blaupunkt Mannheim MW/LW/UKW	164.30
Blaupunkt Frankfurt US	236.45	Blaupunkt Koblenz de Luxe	266.40
Blaupunkt Coburg Electronic	366.30	Blaupunkt Bremen MW/LW/KW	99.90
Blaupunkt Goslar CR	434.—	Grundig 4001 U/K/M/L u. AFC	181.—

6 Monate Garantie

Sofortiger Nachnahmeversand ab Aachen, verpackungsfrei, per Postpaket.

WOLFGANG KROLL · Radiogroßhandlung · Autoradio-Spezialversand
51 Aachen, Postfach 865, Verkauf: Hohenstaufenallee 18, Telefon (0241) 74507

Achtung Funkamateure

Der berühmte PA 263

plus Kühlkörper/ Schaltplatte für nur DM18.00

Der monolithische Niederfrequenz-Leistungsverstärker PA 263 liefert 3.5 W eff./ 10W Spitze für 16Ω Verbraucher. Ideal für Mono- oder Stereoplattenspieler, Tonband-, Platten- oder Mikro-Verstärker, FM- oder AM-Empfänger, Operationsverstärker usw.

Lieferung jetzt komplett mit besonders stabiler Spezialschaltplatte, verlötfertig vorgebohrt für PA 263 und max. 12 weitere Bauelemente (nicht mitgeliefert). Preis nur DM 18.00 für Stereo DM 35.00. Lieferung postwendend.
Dazu kostenlos vierseitiges Datenblatt für PA 263 und Anleitung für Aufbau und Montage.
Jermyn Industries
8 München 23 Rheinstrasse 7

JERMYN

Autofunk AF 5000 S

- nach wie vor leistungsstärkstes Kurzwellen-Gerät mit FTZ-Nr.
- für Fahrzeug- und Festmontage
- hochempfindlicher Doppelsuper

Wir führen auch reichhaltiges Zubehör:
Doppelton-Selektivrufe, Quarzsätze, Taschenempfänger, Fernbedienungen, Netzteile, Fest- u. Mobilantennen.

Doppelton-Selektivruf SA 201 A

Doppelton-Selektivruf SA 201 B automatic

Taschenempfänger TE 2

Fernbedienung FB 1

Netzteil TA 1215 E

Es lohnt sich, unsere Verkaufsunterlagen WV-5 mit Nettopreisen anzufordern.

kaiser electronic GMBH
69 Heidelberg, Rohrbacherstr. 67. Tel. (06221) 22637/27609 · Telex 4-61883

Fernsehantennen

UKW-Antennen

Schiffsantennen (156 MHz)

Antennenverstärker

Das europäische Büro von VORTA SYSTEMS sucht

Vertretungen in Deutschland und Belgien

für seine Antennensysteme.

Bitte schreiben Sie an

VORTA SYSTEMS INC., Illinois/USA

VORTA SYSTEMS AB
Västergatan 4, S-211 21 Malmö/Schweden

Als Elektronik-Spezialist zum Spitzenverdiener.

Sie sind gefragt. Ihre Aussichten für die Zukunft enorm. Ein Euratele-Fernstudium vermittelt das nötige Wissen auf den hochinteressanten Gebieten der Radiotechnik und der Elektronik. In Theorie und Praxis. (Mit Bauteilen für spannende Experimente und nützliche Geräte, die keinen Pfennig extra kosten.) Leicht faßlich. Ohne besondere Vorkenntnisse.

Wollen Sie Näheres wissen? Dann schreiben Sie gleich Ihre Adresse. Wir schicken keine Vertreter, sondern senden Ihnen kostenlos und unverbindlich unsere reichillustrierte, farbige Informationsbroschüre. Es genügt eine Postkarte an:

EURATELE

Euratele
Radio-Fernlehrinstitut GmbH, Abt. B 59
5 Köln 1, Luxemburger Str. 12, Tel.: (02 21) 23 80 35.

Das Röhrenangebot:

Orig = Markenröhren
Telef., Valvo, Siemens
Imp = Importröhren

Auf alle Röhren 6 Monate Garantie!

	Orig	Imp		Orig	Imp		Orig	Imp		Orig	Imp
DY 86	—	1.80	ECLL 800	18.50	13.50	EY 86	4.20	2.44	PCL 84	5.40	2.50
DY 802	4.25	2.22	ED 500	9.25	—	EY 88	5.20	2.72	PCL 86	5.40	2.80
EAA 91	3.70	1.40	EF 80	3.60	1.80	GY 501	9.50	5.90	PCL 200	6.85	4.95
EABC 80	3.45	2.15	EF 83	6.20	—	GY 802	—	3.50	PCL 805	6.05	2.95
EAF 801	5.—	2.70	EF 85	3.55	2.10	PABC 80	3.45	2.30	PD 500	17.75	9.99
EBC 41	6.50	4.50	EF 86	4.70	2.25	PC 86	6.15	3.45	PF 86	4.70	3.05
EBC 81	3.90	2.70	EF 89	3.40	1.90	PC 88	7.—	3.75	PFL 200	7.60	4.—
EBC 91	3.90	1.70	EF 91	8.30	3.—	PC 92	2.80	1.94	PL 36	8.60	3.85
EBF 80	3.45	2.40	EF 97	5.20	4.35	PC 93	10.45	8.30	PL 81	6.70	3.22
EBF 89	4.05	1.95	EF 183	4.55	2.28	PC 900	4.90	2.66	PL 82	4.40	2.40
EC 86	6.15	3.60	EF 184	4.55	2.28	PCC 84	5.05	2.22	PL 83	5.20	2.40
EC 88	7.—	3.95	EF 800	24.50	—	PCC 85	4.35	2.16	PL 84	4.70	2.22
EC 92	2.80	2.10	EH 90	5.05	2.39	PCC 88	6.50	3.11	PL 95	4.—	2.39
ECC 81	4.—	2.10	EL 12	—	11.—	PCC 189	6.15	3.20	PL 504	9.25	4.95
ECC 82	4.—	1.75	EL 12/375	—	11.50	PCF 80	4.75	2.28	PL 508	8.10	
ECC 83	3.60	1.75	EL 12 sp	28.50	—	PCF 82	5.35	2.28	PL 509	16.70	9.—
ECC 84	4.35	2.30	EL 84	4.25	1.67	PCF 86	5.90	3.72	PL 519	20.50	12.25
ECC 85	4.20	2.—	EL 90	3.25	2.16	PCF 200	6.85	3.33	PL 802	6.30	5.95
ECC 88	6.40	3.—	EL 95	3.45	2.50	PCF 801	5.80	3.25	PL 805	5.55	4.25
ECH 81	4.85	1.80	ELL 80	9.25	6.30	PCF 802	6.05	3.—	PY 81	4.35	2.20
ECH 84	5.05	2.60	EM 80	4.70	2.22	PCF 803	5.60	3.85	PY 83	4.50	2.—
ECL 80	4.60	2.50	EM 84	5.05	2.60	PCF 805	9.40	4.95	PY 88	5.50	2.44
ECL 82	5.40	2.—	EM 87	5.35	3.25	PCH 200	5.05	3.45	PY 500	9.25	6.25
ECL 86	5.40	2.65				PCL 82	5.40	2.40			

Bei Abnahme von 50 Stück 5 %, von 100 Stück 6 % Rabatt! US-Röhrenliste auf Anfrage.

Import-Röhre E 88 CC St. **6.50** 5 Stück à **5.50** 10 Stück à **4.95**

Röhren-Servicekoffer RK 10, faßt mehr als 100 Röhren, hat Meßgeräte-, Werkzeugfach und Spiegel. 490 x 310 x 125 mm groß **29.50**
RK 31, abschließbar, mit Spiegel und 2 Werkzeugfächern, 500 x 358 x 130 mm groß **44.95**
RK 51a, wie oben, jedoch mit 2 Plastikkästen für Kleinmaterial, 500 x 358 x 175 mm **64.50**
Röhrenschrank RSW 1000, für über 1000 Röhren, abschließbar, Sperrholz, solide Verarbeitung, hell mattiert, 895 x 575 x 220 mm groß **119.50**

Deutsche Bildröhren, fabrikneu – 1 Jahr Garantie:

A 59 – 11 W, A 59 – 12 W, A 59 – 23 W, A 59 – 25 W ..... p. St. **82.50**
AW 59-90, AW 59-91 ..... p. St. **74.50**
A 61 – 120 W ..... p. St. **102.50**
Bei Abnahme von 3 St. 3 %, bei 6 St. 5 %, bei 12 St. 10 % Rabatt – auch sortiert!

Dioden 1 St. 10 St à 100 St. à
BY 133 1300 V/1 A **–.65** **–.55** **–.45**
BY 134 600 V/1 A **–.60** **–.50** **–.40**

R 123 Siemens-Kamm-Relais, 4x Um, für 18 und 35 V, 1,5 und 1,8 kΩ
St. **4.25** 10 St. à **3.75**

R 110, 3x Um, 7,5 V, 500 Ω
St. **4.50** 10 St. à **3.95**

Zeilentrafos: 5201-01, neu, für Rö. DY 86, PL 500 u. PY 88, 110°
St. **14.—** 10 St. à **12.50**

AT 1118-90, neu, für Rö. PL 500 u. PY 88, 110° St. **13.50** 10 St. à **11.50**

ZTR 012 K, neu, mit Hochspannungsfassung, für Rö. PL 36, DY 86 u. PY 81, 90°
St. **19.50** 10 St. à **17.50**

Trans.-Vergleichs-Handbuch 1972, 2., erweit. Aufl., jetzt über 125 Seiten, DIN A 4 nur **11.50**

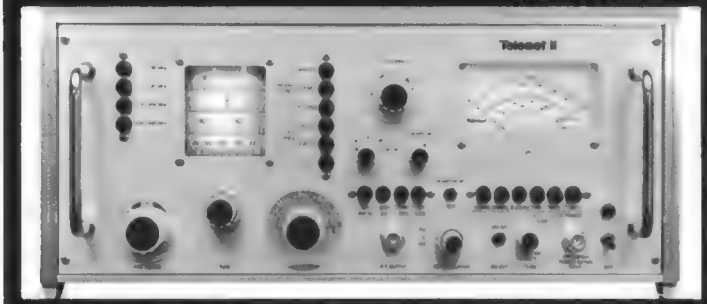
Mindestauftrag DM 25.–. Alle Preise inkl. MwSt., Versand per Nachnahme ab Lager.

L. Schubert 845 Amberg, Bergfreiheit 17

Messprobleme im Funkservice löst Teleset

Universal FM-AM Teleset II

Frequenzbereiche
25 - 50 MHz
50 - 125 MHz
125 - 250 MHz
250 - 500 MHz



Ausgangsspannung stufenlos regelbar
Hohe Stabilität
Amplitudenmodulation 0 - 80 %
Frequenzmodulation 0 – ± 5 kHz
0 – ± 25 kHz
Leistungsmessung 0-1W, 0-10W, 0-25W
Modulationsmesser 0 - 80 % AM
0 – ± 5 kHz FM
0 – ± 25 kHz FM
NF-Tongenerator 30 Hz - 30 kHz

Teleset electronics

Herren + Co GmbH
8359 Langenbruck (Post Aidenbach)
Tel. 0 85 43 - 720 Telex 57587

Röhren-Schnelldienst

– liefert noch am gleichen Tag –

Deutsche Qualitätsröhren RSD

Seit 15 Jahren auf dem Markt
mit 6 Monate Garantie z. Nettopreis inkl. MwSt.

DY 86	1.83	EL 84	1.67	PCF 201	3.33
DY 802	2.22	EL 90	2.16	PCF 801	3.11
EAA 91	1.33	EL 95	2.50	PCF 802	2.78
EABC 80	2.22	EL 504	5.44	PCF 803	3.89
EAF 801	2.72	EL 508	7.49	PCF 805	5.44
EBC 91	1.67	EL 509	10.10	PCH 200	3.39
EBF 80	2.50	EL 511	7.38	PCL 82	2.39
EBF 89	1.94	EL 519	12.21	PCL 84	2.50
EC 86	3.61	ELL 80	6.38	PCL 85	2.78
EC 88	4.16	EFL 200	5.33	PCL 86	2.72
EC 92	2.—	ECF 80	2.44	PCL 200	5.—
ECC 81	2.11	ECF 200	4.44	PCL 805	2.94
ECC 82	1.67	ECF 201	4.44	PD 500	9.99
ECC 83	1.72	ECF 801	3.39	PF 86	3.05
ECC 84	2.28	ECF 802	3.61	PFL 200	4.—
ECC 85	2.—	ECF 803	4.11	PL 36	3.83
ECC 88	3.05	EM 80	2.22	PL 81	3.22
ECH 81	1.83	EY 86	2.44	PL 82	2.39
ECH 84	2.44	EY 88	2.72	PL 83	2.50
ECH 200	4.16	GY 501	6.49	PL 84	2.22
ECL 80	2.50	PABC 80	2.11	PL 95	2.39
ECL 82	2.—	PC 86	3.44	PL 300	9.49
ECL 84	2.72	PC 88	3.77	PL 504	4.94
ECL 85	2.78	PC 92	1.94	PL 508	8.05
ECL 86	2.66	PC 93	8.99	PL 509	9.71
EF 80	1.72	PC 900	2.66	PL 511	8.71
EF 85	2.16	PCC 84	2.22	PL 519	12.21
EF 86	2.33	PCC 85	2.16	PL 802	5.99
EF 89	1.89	PCC 88	3.11	PL 805	4.38
EF 183	2.28	PCC 189	3.33	PM 84	2.39
EF 184	2.28	PCF 80	2.28	PY 83	2.—
EF 91	3.—	PCF 82	2.28	PY 88	2.44
EH 90	2.39	PCF 86	3.72	PY 500 A	7.22
EL 36	3.77	PCF 200	3.33	PY 800	2.61

Sämtliche Röhren in Original-Einzelverpackung. Nachnahmeversand. Mindestabnahme 10 Stück.
Mengenrabatt: Ab 50 St. 5 %, ab 200 St. 8 %.

Bildröhren

(fabrikneu mit 1 Jahr Garantie)

Typ	Import-röhren	Westdeutsche Markenröhren
AW 59–91	DM 74.37	DM 83.25
A 59–12 W	DM 79.92	DM 91.02
A 59–23 W	DM 79.92	DM 91.02
A 61–120 W	DM 94.35	DM 116.55
A 65–11 W	DM 147.63	DM 153.18

Preisliste für Color-Bildröhren bitte anfordern.
Trotz Niedrigpreise ab 3 Stück frachtfrei. Nachnahmeversand. Alle Preise inkl. MwSt.

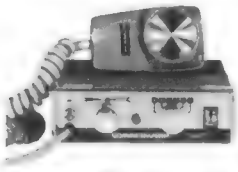
Fernseh-Service GmbH, 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstr. 149, Telefon (06 81) 3 94 34

27 MHz-Funkversand

4 Vorteile für Sie

- reichhaltiges Angebot **zu äußerst niedrigen Preisen** Funkgeräte und Zubehör
- **eigener Service** für alle Funkgeräte
- Funksprechgeräte **bis zu 10 W** führender Marken
- **Prospekte und Preislisten kostenlos**

TS 600 G
2 W mit FTZ
5 W ohne FTZ



B. J. Schmidt, 4 Düsseldorf 30
Spichernstraße 1, Telefon 02 11/48 57 22
vorm. Jabor u. Co., Haßlinghausen-Sprockhövel

Hochstrate ELEKTRONIK

588 Lüdenscheid, Kluserstr. 13, Tel. 2 83 69, Postfach 17 11

Ein Verstärker der Spitzenleistung

30-W-Hi-Fi-Verstärker mit eingebautem Netzteil und hochwirksamer Klangregelstufe (ohne Netztrafo).
Alle technischen Daten entsprechen der DIN-Vorschrift für Hi-Fi-Verstärker DIN 41500.
Nur mit Siliziumtransistoren und Siliziumdioden bestückt, daher beste technische Eigenschaften.
In Deutschland mit Schwarzwälder Präzision hergestellt.

Optima LV 30, 30-W-Hi-Fi-Leistungsverstärker
Technische Daten:
Stromversorgung 2x 14 V Wechselstrom, ca. 1,3 A. Geeigneter Transformator NTR 211 für 2 Verstärker. Ausgangsleistung bei 1 kHz ($k < 1\ \%$) = 30 W. Klirrfaktor bei 10 W ($k < 0{,}1\ \%$); Klirrfaktor bei 20 W ($k < 0{,}25\ \%$). Frequenzbereich, linear 10 Hz...45 kHz ± 1,5 dB, 20 Hz...20 kHz ± 0,4 dB. Frequenzkorrektur, Tiefen + 15 dB — 15 dB bezogen auf 50 Hz; Höhen + 15 dB — 15 dB bezogen auf 15 kHz. Fremdspannungsabstand 81 dB bei PA = 20 W, 50 dB bei PA = 50 mW. Eingangssignal 20 W = 400 mV. Eingangswiderstand 1 MΩ. Abmessungen 80 x 175 mm. Gedruckte Epoxydplatine ..... **DM 59.90**

Optima Kombi 570. Kombinierter Vorverstärker mit Entzerrerteil und Mikrofon-Vorverstärker ..... **DM 19.90**

Optima Kombi 770. Stereo-Mikrofon-Vorverstärker (2kanalig) **DM 19.90**

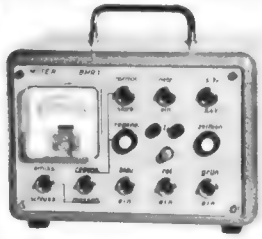
Optima Magno 670. Stereo-Magnetsystem-Vorverstärker (2kanalig) ..... **DM 19.90**

Technische Daten Vorverstärker:
Stromversorgung 8...15 V = 2 mA. Verstärkung 120fach 41,5 dB, 100fach 40 dB. Frequenzbereich 20 Hz...40 kHz — 1,5 dB, 30 Hz...20 kHz — 0,5 dB. Frequenzkorrektur nach DIN 45536 (75, 318 u. 3180 µs) 20 Hz–20 kHz ± 1,5 dB. Klirrfaktor (U_a = 0,5 V) 0,15 %. Fremdspannungsabstand (R_e = 1 K) 66 dB. Eingangswiderstand 47 kΩ. Abmessungen 50 x 70 mm.
Netztransformator: 2x 14 V, ca. 3 A (NTR 211) **DM 22.—**

SONDERANGEBOT
Kathrein-Dezipfeil 4551, UHF-Antenne, **44 Elemente**, Kanal 21–60. Gewinn 14 dB gem. Leider nicht mehr zum alten Preis, aber immer noch einmalig preiswert (Brutto-Listenpreis DM 69.–). Mindestabnahme 2 Stück.
1 Stück ..... **DM 22.50** 10 Stück à .... **DM 20.50**

TRENNFILTER 60 Ω
1 Stück ..... **DM 3.55** 10 Stück à .... **DM 3.21**

Preise verstehen sich einschl. MwSt. Ober weiteres Lieferprogr. in Elektronikteilen bebilderte Preisliste anf. Vers. erfolgt p. NN zuzügl. Versandkosten. Mindestbest. 10 DM.



Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 3

für Werkstatt und Altgeräte-Abteilung

Für Farb- und Schwarzweiß-Fernsehgeräte.
Jedes Farbsystem wird **allein** geprüft u. regeneriert.
Preis DM 354.— einschließlich MwSt.
Der Regenerator arbeitet blitzschnell. Hell und scharf zeichnen 80 % aller Bildröhren, wenn vor dem Regenerieren das Bild sehr dunkel, negativ oder grau war. Schlüsse g1-k können beseitigt werden.
Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung.
Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller:

Achtung! Neue Anschrift!

ULRICH MÜTER, elektronische Meßgeräte
4353 Oer-Erkenschwick, Berliner Pl. 11, Tel. 0 23 68/7 60

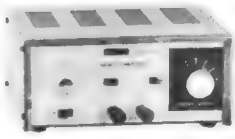
LENCO L 75

Preiswert wie nie!

Rufen Sie an!

Hi-Fi-Technik Kleer, 4830 Gütersloh
Postfach 23 12, Tel. 0 52 41/7 86 52

Preiswerte Angebote aus West-Berlin



NEU: PS-241 elektronisch stabilisiertes Netzgerät
2 Bereiche, von 0—12 und 12—24 V umschalt- und regelbar; max. Stromentnahme 1,5 A (kurzzeitig), Dauerstrom 750 mA; Meßinstrument für Spannung und Strom eingeb.; Maße: 185 x 105 x 85 mm; Gewicht 1,6 kg, enorm preiswert. **nur DM 79.—**

GRID-DIP-Meter KYORITSU K-126 C
Genauigkeit ± 1 %; volltransistorisiert, 1 FET, 2 Transist., 4 Dioden. Eingeb. 9-V-Batt. 8 Steckspulen für 435 kHz bis 220 MHz. **Betriebsarten:** Dipper, Resonanzmesser, Monitor, Prüfsender mit 1000 Hz moduliert, Absorptions-Wellenmesser, Quarz-Oszillator, Ohrclipanschluß. Deutsche Gebrauchsanl. **DM 168.50**

HM-1: Dynamische Kopfhörer-Mikrofon-Kombination
Hörer 2x 8 Ω; dyn. Mikrofon 200 Ω. Besonders geeignet für Funkdienste, Industrie und Sprachlabors **DM 46.50**

COPAL 602

Kalenderuhr zeigt elektrisch Datum, Wochentag, Stunde, Minute u. Sekunde, beleuchtet, 24-Stunden-Anzeige, 220 V~. Maße 206 x 90 x 98 mm. Portofrei **DM 96.50**

Dyn. Stereo-Kopfhörer „TOPS"
2x 8 Ω, Gewicht 280 g, im Geschenkkarton, sitzt fabelhaft leicht. **TOPS** bedeutet **Spitzenqualität** in der Stereowiedergabe! **DM 19.80**

— Endpreise —

R. SCHÜNEMANN
Funk- und Meßgeräte-Versand
1 Berlin 47, Neuhofer Str. 24, Tel. 03 11/6 63 10 89

BI-PAK Semiconductors

Martin Rietsema, Oudestraat 28, Assen, Niederlande

SONDERANGEBOT:

Bei Abnahme v. 11 Packungen zahlen Sie: DM 72.20 (DM 65.–)

Ungeprüfte integrierte Schaltungen

TTL-Technik, SN-74-N-Serie, Digital IS. Doppelt-in-Line-Gehäuse, 14 und 16 pins. 00 = SN 7400 N uns.

Büchlein (16 Seiten) über diese integrierten Schaltungen (englisch)	DM 2.–
18 St. 00 – 4x 2-NAND-Gatter	DM 7.22 (6.50)
18 St. 01 – 4x 2-NAND-Gatter (off. Kollekt.)	7.22 (6.50)
18 St. 02 – 4x 2-NOR-Gatter	7.22 (6.50)
18 St. 04 – 6x INVERTER	7.22 (6.50)
18 St. 05 – 6x INVERTER (off, Kollekt.)	7.22 (6.50)
18 St. 10 – 3x 3-NAND-Gatter	7.22 (6.50)
18 St. 20 – 2x 4-NAND-Gatter	7.22 (6.50)
18 St. 30 – 1x 8-NAND-Gatter	7.22 (6.50)
18 St. 40 – 2x 4-BUFFER-Gatter	7.22 (6.50)
18 St. 50 – 2x EXKLUSIV-OR-Gatter m. exp.	7.22 (6.50)
18 St. 51 – 2x 2-AND-OR-INVERT-Gatter	7.22 (6.50)
18 St. 53 – 4x 2-AND-OR-INVERT-Gatter m. exp.	7.22 (6.50)
18 St. 60 – 2x 4 EXPANDER	7.22 (6.50)
18 St. 70 – JK FLIP-FLOP	7.22 (6.50)
10 St. 72 – Master Slave JK FLIP-FLOP	7.22 (6.50)
10 St. 73 – 2x Master Slave JK FLIP-FLOP	7.22 (6.50)
10 St. 74 – 2x D FLIP-FLOP	7.22 (6.50)
10 St. 75 – 4x Speicher FLIP-FLOP	7.22 (6.50)
10 St. 76 – 2x Master Slave JK FLIP-FLOP	7.22 (6.50)
7 St. 41 – BCD-zu-Dezimal DEKODER/TREIBER	7.22 (6.50)
7 St. 42 – BCD-zu-Dezimal DEKODER	7.22 (6.50)
7 St. 80 – 1-bit-Addierer	7.22 (6.50)
7 St. 82 – 2-bit-Binär-Voll-ADDIERER	7.22 (6.50)
7 St. 83 – 4-bit-Addierer	7.22 (6.50)
7 St. 86 – 4x 2-EXKLUSIVE-OR-Element	7.22 (6.50)
7 St. 90 – Dezimal-ZÄHLER	7.22 (6.50)
90er nur mit Verspätung lieferbar: benützen Sie 93er	
7 St. 91 – 8-bit-SCHIEBEREGISTER	7.22 (6.50)
7 St. 92 – Teiler d. 12 4-bit-Binär-Zähler	7.22 (6.50)
7 St. 93 – Teiler d. 16 4-bit-Binär-Zähler	7.22 (6.50)
7 St. 94 – 4x 2-SCHIEBEREGISTER	7.22 (6.50)
7 St. 95 – 4-bit-SCHIEBEREGISTER	7.22 (6.50)
7 St. 96 – 5-bit-SCHIEBEREGISTER	7.22 (6.50)

Mehrwertsteuer (erheblich in der BRD) ist inbegriffen. Bei Zahlung im voraus: Bitte gebrauchen Sie die Preise in Klammern (ohne Mehrwertsteuer).

Versand durch Nachnahme (6.50) auch durch uns.

BI-PAK Semiconductors, Martin Rietsema
Oudestraat 28, ASSEN, NIEDERLANDE

Ruf 59 20/1 08 75. Bank: Algemene Bank Nederland NV. Zweigst.: Vissersdijk 2, Winschoten. Portoanteil 1 DM (Einschreiben DM 1.75 extra). Versand sofort nach Vorauszahlung durch Auslandspostanweisung oder Bankscheck. Versand auch durch Nachnahme. Vollständige Preisliste ist verfügbar.

Radio-Wilmer bietet an:

1 St.	Mende-Wobbler UW 958, gebr.	DM 280.—
1 St.	Meßsender MS 3–U von 9,7 MHz–110 MHz, Herst.: Neuwirth, gebr.	DM 520.—
30 St.	AKG-Stereo-Mikrofone mit Schnurübertrager und Stativ .... à St.	DM 25.—
64 St.	NSF-UHF-Tuner für Röhren PC 86–PC 88 ..... à St.	DM 6.50
200 St.	Preh-Kanalschalter, VHF–UHF, mit Röhren PC 86, PCF 88–PC 88, wurden von den Firmen Metz und Graetz verwendet ..... à St.	DM 9.50
100 St.	Saba-Kanalschalt. VHF, neu, mit Rö. PC 92, PCC 88, PCF 82 à St.	DM 8.20
150 St.	Kanalschalter NSF, VHF–UHF, mit Transistoren wie von Loewe-Opta, Siemens und Nordmende verwendet ..... à St. Die Kanalschalter haben kleine mechanische Fehler!	DM 12.50
20 St.	Wechselrichter, Eingang 6 V, Ausgang 220 V, mit Zerhackerpatrone, Hersteller: Kaco ..... à St.	DM 18.—
1 St.	Hochfrequenzkurvenschreiber von 470 kHz bis 10,7 MHz, kompl. mit Oszillograf, Hersteller: Klempt	DM 450.—
2 St.	Kennlinienschreiber (Blattschreiber) mit Anzeige, Typ 002 von Siemens ..... à St.	DM 150.—
100 St.	Kompl. Entstörsätze für Pkw, mit Einbauanleitung ..... à St.	DM 14.—
100 St.	Skalenknöpfe mit Anzeige und Obersetzung für UHF-Einbau à St.	DM 1.90
20 St.	Dual-Plattenspieler 1209 m. System u. Zehnerachse, fabrikverp. à St.	DM 280.—
10 St.	Dual-Steuergeräte CR 40, 2x 20 W, fabrikverpackt ..... à St.	DM 640.—
2 St.	Dual-Stereoverstärker CV 80 ..... à St.	DM 570.—
1 St.	Impulsschaltgerät, Typ USIPC, für Werkstoffprüfung mit Ultraschall, Herst.: Dr. Krautkrämer, Köln. Gerät mit sämtl. Beschreibg. u. Unterl., ohne Anschlußschnüre, Neupreis **DM 6200.–**, gebr.	DM 920.—
100 St.	Bildröhren f. Koffer-Fernsehger., 31 cm, der Fa. Toschiba, Typ 310 CSB 4 A. An einig. sind kaum sichtb. Fehler festgest. .. à St.	DM 26.—
100 St.	Bildröhren AW 61 – 120 W, fabrikneu, mit kaum sichtbarem Einbrennfleck ..... à St.	DM 56.—
100 St.	Farb-Bildröhren, Telefunken, 49 cm, Typ 490 CB 22 A. Dieselben sind fabrikverpackt zu je 2 St. im Karton ..... à St.	DM 100.—
30 St.	Regeltrafo, prim. 220 V, sek. 0–17 V, stufenlos regelbar 10 A, weitere Sekundärwicklungen 10 V, 20 V usw. ..... à St.	DM 32.—
20 St.	Farbfernseh-Chassis, Philips K 6, mit sämtlichen Trafos und Filtern (ideal für Reparaturzwecke oder Austausch) ..... à St.	DM 120.—
	Loewe-Opta-Steuergeräte Typ ST 245	DM 478.—
	Loewe-Opta-Steuergeräte Typ ST 247	DM 490.—

RADIO-WILMER

Rundfunk- und Fernseh-Spezialgeschäft, 4424 Stadtlohn, Postfach 2 07, Tel. 0 25 63/5 02

SOMMERKAMP®

SPRECHFUNK

Neue Geräte für das 11-m-Band

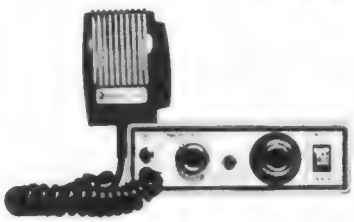
Modell TS 5624, 24 Kanäle mit 5 W Leistung

Das ideale Handgerät für alle 11-m-Frequenzen. Es sind nach dem Syntesize-Verfahren alle 24 Kanäle bestückt, Kanal 24 mit 27.275. Außerdem ist der von unserem Modell TS 600 G bestens bekannte Tonrufauswerter eingebaut, der bei einem ankommenden Anruf eine Lampe einschaltet, die beleuchtet bleibt, bis eine Antwort erfolgt. Mit Anschluß für Autoantenne, Kopfhörer, Mikrofon, 12-V-Netzteil und Autoantenne, ohne FTZ.-Nr.

Modell TS 624 S

24 Kanäle mit 10 W Leistung

Das ideale Autogerät/Feststation für alle 11-m-Frequenzen. Technischer Aufbau wie oben. Das einzige 10-W-/24-Kanalgerät auf dem Markt. Mit Mikrofon, Lautsprecher, Montagebügel und Befestigung, ohne FTZ-Nr.



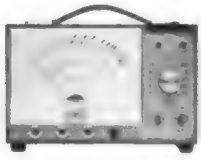
Unser weiteres Programm:

6 Geräte 11 m AM/2 m FM mit FTZ-Nr.
6 Geräte 11 m AM/2 m FM (Marine) ohne FTZ-Nr.
SOMMERKAMP – Europas meistgekaufte Amateurfunkgeräte

Lieferung über unsere Repräsentanten. Prospekte gegen DM 2.– in Briefmarken.

SOKA SRL · Box 176 · CH-6903 Lugano · Telex 79314

TRANSISTOR-VOLTMETER



Typ 5 A

0–0,3–1–3–10–30–100–300–1000 V Gleich- und Wechselspannung, Widerstände 1 Ω bis 10 MΩ in 4 Bereichen, Genauigkeit DC 1,5 %, AC ab 3 V 3 %, Abmessungen 224 x 130 x 89.

Preis DM 189.– einschl. MwSt.

Typ 2 A

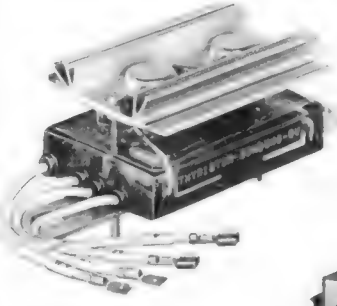
0–1,5–5–15–50–150–500–1500 V Gleich- und Wechselspannung, Widerstände 1 Ω bis 200 MΩ in 4 Bereichen, Abmessungen 160 x 95 x 70.

Preis DM 159.– einschl. MwSt.

Rückgaberecht innerhalb von 8 Tagen.

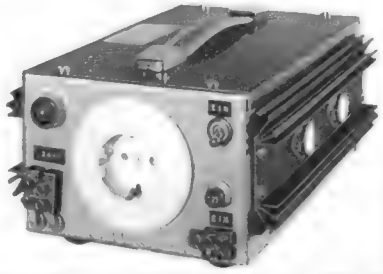
Zu beziehen durch uns oder Firma Haubrich, Düsseldorf, Firma Kölsch, Hamburg, Firma Heinze & Bolek, Coburg, Firma Faigle, Reutlingen.

Jürgen Holzapfel · 4040 Neuß 5 · Norfer Straße 52



Thyristor-Zündung

Elektronische Umformer



Thyristorzündungen DM 109, inkl. MwSt. Offene Bausteine, 60 u. 120 W. Kpl. Umform., 120–550 W

Mobil-Elektronik
Hans Könemann - 3 Hannover
Ubbenstr. 30 - Tel. 05 11/2 52 94

Der 20-Watt-Allround-Verstärker im Aktentaschen-Format

Bewährte Gegentakt-Endstufe mit 2x EL 84 · Musikleistung 20 Watt · Sinus- Dauertonleistung 15 Watt · Optimale Endleistung auch an 16 Ohm · Effektvolle Klangregler · 3 Misch-Eingänge · Mikrofon- Eingang umschaltbar hoch-/niederohmig · Eingänge für Plattenspieler, Tuner und Tonbandgerät.
Verlangen Sie unser preisgünstiges Angebot.

KLEIN + HUMMEL 7301 Kemnat, Postfach 2
Telefon (07 11) 25 32 46
Telex 7 23 398 khd

Vertretungen: **Hamburg** Walter Kluxen, Nordkanalstrasse 52 Tel. 2 48 91
Hannover Hanns Schaefer, Hagenstrasse 26 Tel. 31 20 93
Essen-Altendorf Schaefer, Überruhrer Str. 32 Tel. 57 86 88
München Ariston GmbH, Steinerstrasse 4 Tel. 73 25 36

Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

UHF-Antennen

Antenne für Schwarzweiß u. Farbe

Stolle-X-Antennen
Luna K 21–60
LC 23, 10,5 gem. 30.13
LC 43, 12,5 gem. 41.41
LC 91, 15 gem. 60.76

Color 3
XC 311 7,5–9,5 ... 18.99
XC 323 D 8,5–12,5 . 32.17
XC 343 D 10–14 ... 43.77
XC 391 D 11,5–17,5 64.86

UHF-Flächenantennen
Astro 4-V-Strahler .. 12.12
Schägi 8-V-Strahler . 14.95
Stolle FA 4 (8 Str.) 14.95
Wisi EE 01 (8 Str.) 19.45

fuba-X-Color auch lieferbar in: A-21-28, B-21-37, C-21-48, bei Abn. von 10 St., auch gemischt, 5 % Sonderrabatt!

VHF-Antennen

Stolle VHF-Ant. K 5–12		Fuba VHF-Ant. K 5–12	
6 El. 3,5 dB	11.91	4 El. 5,2 dB	7.16
7 El. 3,5 dB	13.30	6 El. 7,5 dB	8.76
10 El. 9,5 dB	18.32	10 El. 8,5 dB	18.65
13 El. 11 dB	23.22	13 El. 11 dB	24.76

Antennen-Zubehör und Kabel

Fuba Antennen-Weichen

AKW 561 60-Ω-Mast	11.10
ETW 600 60-Ω-Empf.	7.77
AKW 501 240-Ω-Mast	9.99
ETW 240 240-Ω-Empf.	6.66

Schäfer Angebot

Mastweiche 60 Ω	5.98
Empfangsw. 60 Ω	3.94
Mastweiche 240 Ω	5.19
Empfangsw. 240 Ω	2.97

Stolle Qualitäts-Hochfrequenz-Kabel (Preise inkl. Kupfer)

Band, 240 Ω, vers., %	16.60	Koax, 1 mm, V.V. %	48.84
Schaumst. 240 Ω, %	25.75	Koax, 1,4 mm, V.V. %	72.15
Koax, 1 mm Cu/Cu, %	43.50	Koax, 1,4 mm, Col. %	61.05

Stolle Antennen-Rotore

3001 Memomatic	165.67
2010 Automatic	188.59
Steuerkabel, 5adr. %	76.59

Fuba UKW-Stereo-Antennen

fuba Ex 5 El. 7 dB	25.31
UKA 2 2 El. 3 dB	21.92
UKA 8 8 El. 9 dB	58.28

Die kompl. Gemeinsch.-Antennenanl. von Wisi bestehend aus:
LMK-Stabantenne, UKW-Kreuzdipol, Dachhaube, Mastmanschette, Mastschelle, Mastfuß und Mast 3.35 m kompl. DM 137.64 (VHF- und UHF-Ant. siehe oben)

Dazu den Traumverstärker Wisi – VE – Selecta
Selektive Abstimmung am Montageort · Moderne Einschubtechnik · beliebige Kanalbelegung · Einstellbare Verstärkung von 0–33 dB. **./. Einführungsnachlaß 5 %. Prospekte anfordern.**

Grundeinheit mit Netzteil VE 02	DM 121.21
UHF-Einsatz VE 41, 33 dB	DM 49.06
VHF-Einsatz VE 31, 33 dB	DM 41.13
UKW-Einsatz VE 21, 24 dB	DM 43.29

Empfänger- und Bildröhren

Markenröhren Siemens (Tungsram) fabrikneu, 6 Monate Garantie, Mengennachlaß: ab 50 St. 5 %, Mindestabn. 10 St.

DY 802 4.38 (3.16)	EF 89 3.50 (2.83)	PD500 18.29 (14.57)
EABC80 3.57 (2.75	PC 86 6.09 (4.75)	PL 36 8.40 (6.17)
EBF 89 4.16 (3.09)	PC 88 6.77 (5.16)	PL 81 6.69 (4.92)
ECC 81 4.10 (3.09)	PCC 88 6.55 (4.75)	PL 504 9.15 (6.92)
ECH 81 4.84 (3.50)	PCF 80 4.91 (3.33)	PY 88 5.13 (3.75)
EF 80 3.64 (2.63)	PCL 805 6.25 (4.50)	PY500A 9.30 (7.33)

Weitere Typen vorrätig, Bauteilelisten anfordern.

Bildröhren (fabrikneu mit 1 Jahr Garantie)
schwarzweiß

	* Syst.-Ern.	Import	Siemens
AW 59-90/91	83.25	89.91	127.65
A 59-11/22 W	94.35	101.01	138.75
A 61-120 W	105.45	116.55	183.15
A 59-16 W	120.99	137.64	205.35
A 65-11 W / WX 30 289	149.85	160.95	233.10
Color A 56-11/120 X	330.73		715.93
A 63-11/120 X	371.85		771.45

* Preise verstehen sich ausschließlich Altkolben.

fuba-Auto-Antennen
Alpha 3 (elektron) .. 65.93
Beta 3 (elektron.) .. 47.95

Gemeinschafts-Ant. der Firm. **fuba, Kathrein, Hirschmann und Wisi** lieferb. NN-Vers., verpfr., ab 300.– DM fracht- bzw. portofr. **Expreßvers.** stets unfrei. Bahnst. angeb. Alle Preise inkl. MwSt. Geschäftszeit: Mo.–Fr. 7.30 bis 17 Uhr.

JUSTUS SCHÄFER
Antennen- u. Elektronikversand, 435 Recklinghausen
Oerweg 85–87, Postfach 14 06, Tel. 0 23 61-2 26 22

Drake SPR-4
der ideale Universalempfänger

Mit diesem Empfänger hat Drake ein Gerät auf den Markt gebracht, das durch seinen ausgedehnten Frequenzbereich, verbunden mit ausgezeichneten Empfangseigenschaften durch Verwendung von DUAL-GATE FET's und der Möglichkeit von Netz- und Batteriebetrieb, sehr vielseitig einzusetzen ist.

Der Empfänger besitzt eine Ablesegenauigkeit von besser als 1 kHz über den gesamten Empfangsbereich von 150 kHz bis 30 MHz.

Mit Zusatzquarzen können 23 Bereiche von je 500 kHz in diesem Bereich dargestellt werden.

Betriebsarten:
AM, CW und SSB (Seitenband, frei wählbar)

Bestückung: 28 Transistoren

Empfindlichkeit:
SSB und CW: 0,25 µV ergibt 10 dB $\frac{S+R}{R}$

Leistungsbedarf:
117/220 V~, 13 W oder 12 V = ca. 6 W

Abmessungen:
27 cm breit, 14 cm hoch, 31 cm tief

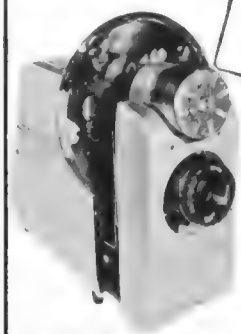
Gewicht: 8,2 kg **Preis: DM 2250.–**

Gerät vom Lager lieferbar!

Bitte Prospekt anfordern.

Drake Werksvertretung:

Ing. Hannes Bauer KG
86 Bamberg, Postf. 23 87, Tel. 09 51/*50 65/50 66



pop light

inkl. MwSt. **DM 189.–**

Dia-Projektor, 150 W, Scheibenmotor, Tasche, 1 Liquid Plastikscheibe zweifarbig.

Liquid Plastikscheibe, 4farbig **DM 23.–**
Liquid Glasscheibe, 4farbig **DM 65.–**

Vers. spesenfr. p. NN. Rückgaberecht innerhalb 8 Tage.
Händler bitte Nettoliste anf.

VERSAND A. SEITZ
8 München 19, Olgastraße 15, Telefon (08 11) 18 43 84

HiFi-Spitzenangebote
Fast alle Geräte des Marktes zu tollen Preisen!

z. B. **Arena T 2600,** 2x 30 W	DM 598.–
dito mit 2 Boxen HT 510	DM 798.–
dito mit Boxen und Lenco L 75 komplett	DM 1098.–
Loewe ST 247, 2x 35 W, mit Boxen	DM 798.–
Elac 3300 T, 2x 35 W	DM 698.–
dito mit 2 Heco-Boxen	DM 898.–
Grundig RTV 900, 2x 35 W, mit Boxen	DM 1098.–
Saba 8080 (preisgeb.!), mit Boxen ab	DM 1198.–
Wega 3120 (preisgeb.!) mit Boxen ab	DM 2048.–
Lenco L 75/ADC 220 X, m. Haube u. Zarge	DM 358.–
Lenco L 85/ADC 220 X, m. Haube u. Zarge	DM 579.–
Dual 1219/M 103 E, m. Haube u. Zarge	DM 618.–

Ein Sonderpreis:
Arena Hi-Fi-Boxen HT 510, 30 W, 3 Wege, pro Paar (statt DM 440.–) ... **DM 258.–**

Heco-Wigo, Dual-Elac, B+O-Braun, Revox-UHER, u. a.

HiFi-Ahrensburg
207 Ahrensburg, Große Straße 2a, Telefon 0 41 02/24 09

Morawski's Discountangebote!
(Keine Restposten, keine Ladenhüter)

Halbleiter, 1. Wahl, fabrikneu von weltbekannten Markenfirmen wie Valvo, Texas, Siemens. ICs, Fan-out 10, zum Beispiel (Ausz. aus unserem umfangr. Lieferprogramm):

Serie SN 74...N	BC 107, 08, 09, 47, 48,
00, 01, 02, 03, 04, 10, 20,	'49, 57, 58, 68, 70
30, 50, 51, 53 DM –.79	DM –.39
72 ... DM 1.19	Minitron 3015 F DM 12.99
74 ... DM 1.49	µA 723 C, TO 99 DM 3.49
75, 90, 93 ... DM 2.99	B 40 C800/550 DM 1.19
41, 141 ... DM 4.29	1N4148, 4447, 4448
47 ... DM 4.99	DM –.14
2N3055 Original RCA	1N4001, 2, 3, 4, 5, 6, 7,
DM 2.99	Pf...29, 30, 31, 33, 35, 37, 39

Preise je Stück bei Abnahme ab 10 St. inkl. 11 % MwSt. Unter 10 St. + 5 % Zuschlag. Lagerliste gegen DM –.30 in Briefmarken. Mindestbestellwert DM 20.–.

MORAWSKI-ELECTRONIC
1 Berlin 33, Winklerstraße 11, Telefon (03 11) 8 86 61 00

Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt D 60 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

HERTON

Sprechfunkgeräte

post. zugelassen (mit FTZ)

Nur über den Fachhandel

HERTON
6000 Frankfurt am Main 90
Postfach 94 02 58

Modell 1005 Rufton, 12 V, Ledertasche
Modell 1009 Mikrogerät, 9 V, Tasche, Alugehäuse
Modell 501 1-W-Gerät, 3 Kanäle, 12 Transistoren
Modell 505 2-W-Gerät, 2 Kanäle. Als Allwettergerät besonders zu empfehlen.
Modell 505 Auch mit Dipolantenne. Gut geeignet in beengter Umgebung.
Modell 1004 2 Kanäle, 9 V, Rufton
Modell 1007 2 Kanäle, 12 V, Ledertasche
Modell 1012 Super, 3 Kanäle, Rufton, 12 V, Ledertasche
Modell 502 2-W-Gerät, 3 Kanäle, 13 Transistoren

KROHA-Transistor-Hochleistungs-Instrumentenverstärker S 160

Durch seine große Betriebssicherheit, ausgewogene Klangregelung, enorme Sinusdauertonausgangsleistung von 190 W kann dieser Verstärker zur internationalen Spitzenklasse gezählt werden.

Technische Daten

Endstufe: Sie ist vollkommen dauerkurzschluß- und leerlaufsicher.

Ausgangsleistung	Abschlußwiderstand	Klirrfaktor	Ausgangsleistung	Abschlußwiderstand	Klirrfaktor
190 W	4 Ω	3 %	100 W	8 Ω	0,1 %
160 W	4 Ω	1 %	100 W	4 Ω	0,2 %
140 W	8 Ω	1 %	20 W u. kleiner	4 Ω	0,1 %

Klangregelung: Die Regelbereiche der dreistufigen Klangregelung sind so ausgelegt, daß sowohl Gitarren als auch Baßgitarren mit bestem Erfolg angeschlossen werden können. Regelbereich: Baß 33 dB, Hitten 18 dB, Höhen 20 dB.

Eingänge

Eingang I (Gitarre/Baßgitarre)

Eingangsspannung für Vollaussteuerung bei geöffnetem Vorpegelregler	5 mV
Max. unverzerrte Eingangsspannung bei geöffnetem Vorpegelregler	300 mV
Eingangsspannung für Vollaussteuerung bei geschlossenem Vorpegelregler	100 mV
Max. unverzerrte Eingangsspannung bei geschlossenem Vorpegelregler	8 V

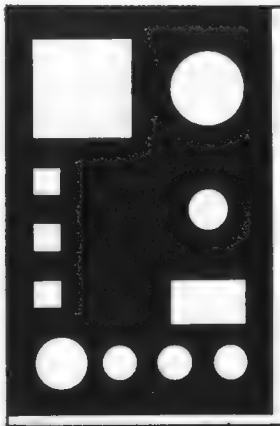
Eingang II (dyn. Mikrofon ohne Obertrager)

Eingangsspannung für Vollaussteuerung bei geöffnetem Vorpegelregler	0,5 mV
Max. unverzerrte Eingangsspannung bei geöffnetem Vorpegelregler	15 mV
Eingangsspannung für Vollaussteuerung bei geschlossenem Vorpegelregler	12 mV
Max. unverzerrte Eingangsspannung bei geschlossenem Vorpegelregler	500 mV

Preis für Fertiggerät mit 1 Jahr Garantie: **750.– DM** Preis für Bausatz: **650.– DM**

Ich bin gerne bereit, Ihnen diesen Verstärker vorzuführen, um Sie von Leistungsfähigkeit zu überzeugen. Auf Wunsch erhalten Sie kostenloses Informationsmaterial.

Gerätebau ERWIN KROHA, 731 Plochingen, Wilhelmstraße 31 c, Telefon 0 71 53/2 75 10



REKORDLOCHER

- **In 1½ Minuten** werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt.
- Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
- Unentbehrlich für Kleinserien, Umbau, Service und Montage.
- Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von runden und quadratischen Löchern für alle Materialien bis 3 mm Stärke geeignet.
- Sämtliche Größen einzeln von ⌀ 10—100 mm rund und 20—50 mm quadratisch je 1 mm steigend lieferbar.

W. NIEDERMEIER · 8 MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 08 11 / 17 61 63

Der ARLT-Katalog 1972
ist erschienen!

Auf über 150 Seiten DIN A 4 bieten wir Ihnen eine große Auswahl an Bauteilen, Bausteinen, Bausätzen und Meßgeräte für die Elektronik sowie Fachliteratur bekannter Verlage. Lieferbar gegen Vorkasse DM 3.50. Nachnahme DM 4.30 inkl. Versandkosten.

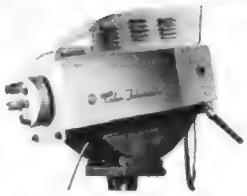
Arlt Radio Elektronik
Walter Arlt GmbH
1 Berlin 44, Karl-Marx-Str. 27
Tel. (03 11) 6 23 40 53
Postscheckk. BLN-197 37

Filiale: **1 Berlin 10**
Kaiser-Friedrich-Str. 18
Tel. 34 66 04

Arlt Elektronische Bauteile
GmbH & Co. KG
6 Frankfurt/Main 1
Münchener Str. 4/6
Tel. (06 11) 23 40 91/23 87 36
Postscheckk. Ffm 1995 90

Stadtverkauf und Versand.

FEMEG



RCA-Farbfernseh-Studiokamera TK 41 C, komplett mit Zubehör, funktionsfähig mit Bedienpult, Kontrollpult, mit Master Monitor.

1 Farbfernseh-Monitor TM-21 C für RGB-Betrieb. 1 Gerätegestell (Netzgeräte, Trennverstärker, NTSC-Coder), 1 Fernbedienstativ, Kamerakabel. Die Anlage ist für NTSC-Betrieb, umgestellt auf 625 Zeilen-Norm, Farbträger-Frequenz 4,4296875 MHz. Sie ist leicht auf PAL-System umstellbar. Anschluß 220 V, 50 Hz.

RCA-Farbfernseh-Filmkamera TK 26 C mit Bedienpult, Kontrollpult mit Master Monitor. Gerätegestell (Netzgeräte, Trennverstärker, NTSC-Coder sonst gleich wie oben.) 1 Univ. Multiplexer TP 15 A.

RCA-Gerätegestell mit Farbträger-Generator und -Verkoppler, Bursteintastimpuls-Generator, Eichimpuls-Generator, Farbbalken-Generator, Trennverstärker, Netzgeräte.

Zustand sämtlicher Geräte sehr gut und nur wenig gebraucht! **Preis auf Anfrage**

FEMEG · 8 München 2 · Augustenstr. 16 · Tel. 59 35 35/86 34 16

Heißluftgebläse! NEU!

Geräuschlos für den **Dauerbetrieb** von 20–600 °C stufenlos regelbar

Leister-Hotwind

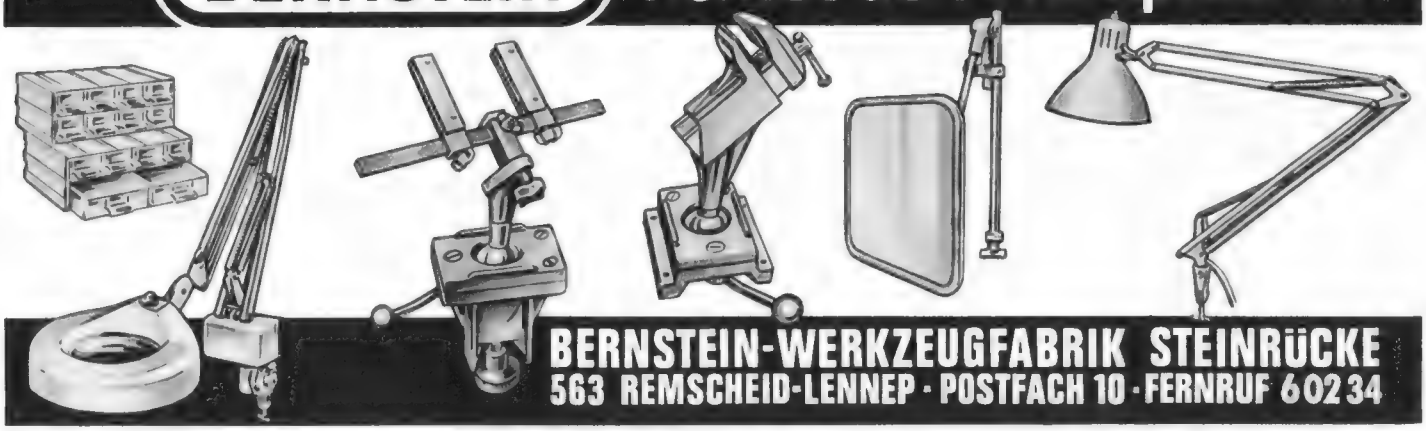
Als Tisch- und Einbaugerät geeignet, zum Schweißen von Plastikfolien und Rohren, Schrumpfen von Schrumpfschläuchen, Beschleunigen von Trocken- und Aktivierungsprozessen.

Prospekt A 81 anfordern.

Karl Leister
CH-6056 Kägiswil
Schweiz

Service:
Karl Leister
565 Solingen 1
Postfach 10 06 51
Telefon 7 20 81/82
Fernschr. 8 514 775

BERNSTEIN richtet den Werkplatz ein



BERNSTEIN-WERKZEUGFABRIK STEINRÜCKE
563 REMSCHEID-LENNEP · POSTFACH 10 · FERNRUF 60234

REEH ELEKTRONIK

6 Frankfurt 1

Schäfergasse 17
und Münchener Straße 47
Telefon 06 11/29 48 26/23 79 22
Alle Preise einschl. 11 % MwSt.

Isophon-Hi-Fi-Lautsprecher

PSL 130/15. Spezialtiefton-Lautsprecher. Techn. Daten: Korbdurchmesser 130 mm, Belastbarkeit bis max. 20 W, Frequenzbereich: 50–7000 Hz, Impedanz 4 Ω ..... nur **DM 26.20**

PSL 170/20. Spezialtiefton-Lautsprecher. Techn. Daten: Korbdurchmesser 170 mm, Belastbarkeit bis max. 30 W, Frequenzbereich 45–7000 Hz, Impedanz 4 Ω ..... nur **DM 27.50**

PSL 203/25. Spezialtiefton-Lautsprecher. Techn. Daten: Korbdurchmesser 203 mm, Belastbarkeit bis max. 40 W, Frequenzbereich 35–7000 Hz, Impedanz 4 Ω ..... nur **DM 31.50**

PSL 245/35. Spezialtiefton-Lautsprecher. Techn. Daten: Korbdurchmesser 245 mm, Belastbarkeit bis max. 50 W, Frequenzbereich 30–7000 Hz, Impedanz 4 Ω ..... nur **DM 33.50**

PSL 300/50. Spezialtiefton-Lautsprecher. Techn. Daten: Korbdurchmesser 300 mm, Belastbarkeit bis max. 75 W, Frequenzbereich 22–5000 Hz, Impedanz 4 Ω ..... nur **DM 89.50**

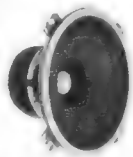
BPSL 100. Breitbandlautsprecher. Techn. Daten: Korbdurchmesser 100 mm, Belastbarkeit bis max. 7 W, Frequenzbereich 60–20 000 Hz, Impedanz 8 Ω ..... nur **DM 23.10**

BPSL 130. Breitbandlautsprecher. Techn. Daten: Korbdurchmesser 130 mm, Belastbarkeit bis max. 8 W, Frequenzbereich 40–20 000 Hz, Impedanz 4,5 Ω ..... nur **DM 26.50**

BPSX 130. Breitbandlautsprecher. Techn. Daten: Korbdurchmesser 130 mm, Belastbarkeit bis max. 15 W, Frequenzbereich 30–20 000 Hz, Impedanz 4,5 Ω ..... nur **DM 27.50**

HMS 1318/120. cu Hoch-Mitteltön-Lautsprecher. Techn. Daten: Korbabmessungen 126 x 176 mm, Belastbarkeit in Kombination mit Tieftöner bis max. 50 W, Frequenzbereich 600–20 000 Hz, Impedanz 6 Ω ..... nur **DM 18.50**

KK 10. Kugelkalotten-Hochtonstrahler. Spezial-Hochton-Lautsprecher mit sehr großem Abstrahlwinkel (bei 16 kHz noch 100°). Techn. Daten: Korbabmessung 95 x 95 mm, Belastbarkeit in Kombination mit Tieftöner bis max. 50 W, Frequenzbereich 800–23 000 Hz, Impedanz 4 Ω nur **DM 21.50**



SONDERANGEBOT

Isophon Baßlautsprecher, P 30/37 A (Industrieausführung), ein qualitativ hochwertiger Lautsprecher von ungewöhnlicher Präzision und Klangfülle. Techn. Daten: Belastbarkeit bis maximal 45 W, Frequenzbereich 30 bis 7000 Hz, Impedanz 15 Ω, Korbø Durchmesser 300 mm **nur DM 71.50**

IC im Dual-in-Line-Gehäuse, TTL-Technik
Hersteller Texas Instruments, Fan out 6, geprüft

SN 7400 (A 00 N)	–.85	SN 7473 (A 73 N)	1.65
SN 7401 (A 01 N)	–.85	SN 7474 (A 74 N)	1.65
SN 7402 (A 02 N)	–.85	SN 7475 (A 75 N)	3.40
SN 7404 (A 04 N)	–.85	SN 7476 (A 76 N)	1.70
SN 7410 (A 10 N)	–.85	SN 7481 (A 81 N)	3.95
SN 7413 (A 13 N)	1.95	SN 7483 (A 83 N)	3.75
SN 7420 (A 20 N)	–.85	SN 7486 (A 86 N)	–.95
SN 7430 (A 30 N)	–.85	SN 7490 (A 90 N)	3.40
SN 7442 (A 42 N)	3.35	SN 7492 (A 92 N)	3.45
SN 7443 (A 43 N)	3.40	SN 7493 (A 93 N)	3.65
SN 7444 (A 44 N)	3.35	SN 74121 (A 121 N)	1.65
SN 7450 (A 50 N)	–.95	SN 74141 (A 141 N)	3.85
SN 7451 (A 51 N)	–.95	SN 74145 (A 145 N)	5.80
SN 7460 (A 60 N)	1.05	SN 74192 (A 192 N)	3.50
SN 7472 (A 72 N)	1.75	SN 74193 (A 193 N)	3.60

IC-Fassung 14- + 16polig

14polig ..... **DM –.60**
16polig ..... **DM –.65**

Vielfachmeßgerät 680 E
Zuverlässig, robust, preiswert, 6 Monate Garantie. Der elektronische Überlastungsschutz verhütet auch Schäden bei 1000facher Überlastung des gewählten Bereiches (max. 2500 V). Eingebaute 49 Meßbereiche. Innenwiderstand 20 000 Ω/V=, 4000 Ω/V~, Gleichstromspg. 0–1000 V, Wechselstromspg.0–2500 V_{eff}, Gleichstrom 0–5 A, Wechselstrom 0–2,5 A, Ω-Bereiche 1 Ω–100 MΩ/0,1 Ω–30 Ω, Kapazitätsmessg. bis 150 µF, Blindwid.-Anz. 1 kΩ–100 MΩ, dB-Messungen –10 bis +62 dB, Frequenzmessg. 0–5000 Hz, NF-Spannungen 0–2500 V_{eff}.

Sonderzubehör: Hochspannungs-Tastkopf 25 kV, Wechselstromwandler bis 100 A, Wechselstromzange bis 500 A, Gleichstrom-Shunts 10–25–50–100 A, Transistor-Tester, Transistor-Voltmeter, Luxmeter, Temperatur-Meßsonde. Komplett mit Servicetasche und Prüfschnüre .... **DM 126.50**

NF-Generator decadisch umschaltbar
Volltransistorisiert, netzunabhängig, 12 V– durch 8 Mignonzellen. Frequenzbereich: Sinus 10 Hz bis 166,5 kHz, Rechteck 20 Hz bis 20 kHz, Frequenzgenauigkeit ± 1 % + 1 Hz, Ausgangsspannung 10 dB, Ausgangsimpedanz 10 kΩ, Abmessung 128 x 182 x 75 mm ..... nur **DM 142.95**

Keine Bestellung im Wert unter 10.– DM. Bei Sonderangeboten Lieferung nur aus Vorrat, im übrigen nach den Bedingungen der Elektro-Industrie ab Lager. Ffm. Vers. per Nachnahme. Gerichtsstand Frankfurt.

Transformatoren aus Industriebeständen, fabrikneu
110/220 V prim./sek. 2x 6,3 V, 1 A ..... **DM 4.95**
185/220 V prim./sek. 29 V, 600 mA, 40 V, 1 A, 6,3 V, 1,8 A

Niederspannungstransformatoren **DM 12.95**

Type	Prim./V	Sekundär/V	Strom/A	Preis
NTR 201	220	12–12	1	9.50
NTR 202	220	12–12	1,7	13.75
NTR 203	110-220	6–12–18–24–30	3	19.90
NTR 204	110-220	24–24	3	28.75
NTR 204 A	110-220	33–33	2,5	29.90
NTR 205	110-220	6–12–18–24–30–36	2	22.40
NTR 206	220	6	0,5	4.60
NTR 207	220	12	0,3	5.30
NTR 208	220	6–6	0,3	5.95
NTR 209	220	12–12	0,15	7.05
NTR 210	110–220	6,3	0,5	4.60
NTR 211	110–220	14–14	2,6	20.95
NTR 220	220	6–6	0,8	6.85
NTR 221	220	12–12	0,4	6.90

Die Typen NTR 206–209 sind zum direkten Einlöten in die gedruckte Schaltung gedacht. Die Spulenkörper sind mit Lötstiften versehen. Die Typen NTR 220 und NTR 221 sind mit losen Drahtenden. Alle anderen Transformatoren haben Fußwinkel und Lötösenleisten.

Netztransformatoren
110/120 V prim.sek. 250 V/30 mA, 4 V/1,5 A, 6,3 V/1,5 A **DM 11.20**
110/120 V prim./sek. 250 V/50 mA, 4 V/0,6 A, 6,3 V/0,6 A, 6,3 V/1,2 A ..... **DM 11.95**
110/220 V prim./sek. 250 V/85 mA, 300 V/85 mA, 4 V/3 A, 6,3 V/3 A ..... **DM 14.85**
110/220 V prim./sek. 250 V/130 mA, 300 V/130 mA, 4 V/4,5 A, 6,3 V/4,5 A ..... **DM 19.35**
110/220 V prim./sek. 250 V/200 mA, 300 V/220 mA, 6,3 V/4 A, 6,3 V/2,2 A ..... **DM 25.80**
220 V prim./sek. 4,5–0–4,5, 800 mA, 170 V, 20 mA **DM 7.35**
220 V prim./sek. 5,5–0–5,5, 2 A, 170 V, 20 mA **DM 19.50**
220 V prim./sek. 5,5–0–5,5, 2 A, 15–0–15, 250 mA, 170 V/100 mA ..... **DM 21.45**
220 V prim./sek. 20–24–30–40–50–60 V/2,5 A .. **DM 33.95**
220 V prim./sek. 30 V/400 mA ..... **DM 8.95**
220 V prim./sek. 33 V/2,2 A ..... **DM 20.40**
220 V prim./sek. 40 V/2 A ..... **DM 20.40**
220 V prim./sek. 42 V/300 mA ..... **DM 8.95**
220 V prim./sek. 52 V/3 A ..... **DM 33.95**

Metallfilmwiderstände 1 % TK 50 in der E 24er-Reihe
1 St. .. **DM –.55** 10 St. .. **DM 5.—** 100 St .. **DM 46.—**

HF-Drosseln in den Werten 80 µH, 75 µH, 25 µH, 4,5 µH, 5,7 µH 1 St. .. **DM –.35** 10 St .. **DM 3.—**
Kapazitäts- und verlustarmes abgeschirmtes, doppelt Baumwollumklöppeltes HF-Kabel für Meßgeräte-Verbindungen
1 m ..... **DM 1.20** 10 m ..... **DM 9.50**

SERIE 33, aus Aluminiumblech

Diese neue Serie von Gehäusen setzt sich aus 2 Teilen zusammen:
Oberteil: (Deckel) Blechstärke 1,5 mm, Farbe schwarz lackiert.
Unterteil: (Chassis) Blechstärke 1 mm, Farbe silber matt.
Jedem Gehäuse sind 4 Montageschrauben beigepackt.

Type	Maße L x T x H	Gewicht (g)	Preis inkl. MwSt.
331	53 x 100 x 60	110	5.30
332	102 x 100 x 60	160	6.90
333	153 x 100 x 60	210	8.95
334	202 x 100 x 60	260	10.65

TELVA

Service-Versand

Wolfram Müller
8 MÜNCHEN 22
Paradiesstraße 2
Telefon (08 11) 29 56 11

Alles für den Fernsehservice – über 2000 Positionen

Antennen
Kondensatoren
Widerstände
Elko
Regler
Sicherungen
Transistoren
Dioden
Stecker
Röhrenfassungen
Hilfsstoffe
Gleichrichter
Spezialteile
für Fernseher
Lötgeräte
Skalenlampen
H.-V. Fassungen
Zeilentransformatoren

TELVA
Bildröhren

Systemerneuert
Alle Typen
Jede Größe
von 28 bis 69 cm

Blaupunkt

Auto-Radios

PHILIPS

6 Monate Garantie, Riesenlager in Auto-Radios, Einbausätzen, Entstörmaterial, Antennen, Lautsprecher usw. f. alle Kfz-Typen.

Auszug aus unserer Preisliste 10/72. 6 Monate Garantie.

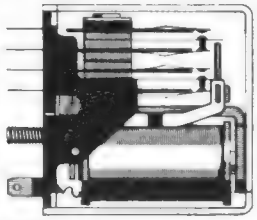
Blaupunkt Ludwigshafen		Blaupunkt Mannheim	
MW/UKW	DM 133.20	MW/LW/UKW	DM 164.30
Blaupunkt Essen	DM 203.10	Blaupunkt Coburg neu	DM 366.30
Blaupunkt Frankfurt/M.		Philips Sprint MU	DM 133.20
Stereo	DM 335.20	Becker Mexiko	DM 409.50
Blaupunkt Köln AUTOM	DM 432.90	Becker Monza	DM 159.84
Philips Spyder de Luxe	DM 204.24	Becker Europa	DM 267.51

Sämtliche Preise einschließlich MwSt. Laufend Sonderangebote!

Andere Auto-Radios ebenfalls preiswert lieferbar. Verlangen Sie kostenlos Kataloge und Preislisten. Sofortlieferung NN ab Köln, Post oder Expreß, verpackungsfrei.

F. B. Auto-Radio, 5 Köln, Eifelstr. 68
Telefon 02 21/38 33 26

80% Ihrer Schaltprobleme löst das



6-Relais-Programm. Prospekt anfordern

Zettler Relais

A. Zettler · Elektrotechnische Fabrik GmbH · seit 1877 · 8 München 5 · Holzstr. 28–30 · Tel. 260181 · Telex 523441

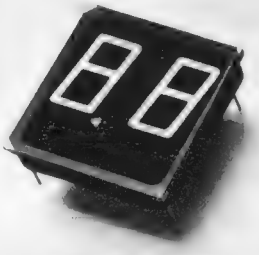
Sperry Planar Digitalanzeigen

Serie SP-700:

Unser neues Verteilersystem kennt keine Lieferfristen. Am Tage des Bestellungseingangs senden wir Ihnen sowohl die Anzeigen wie auch Zubehör (Dekodiertreiber, Spannungswandler, Stecker usw.). Ab Lager!

Verlangen Sie eine Versuchsschaltung SP-751 1½ Stellen oder SP-752 2 Stellen zum ausprobieren. Preis DM/sFr/Hfl 52.– bzw. 64.–. (Zahlengrössen 8,5 oder 14 mm sind preisgleich.)

B&B



SP-752 2 Stellen

Sofort lieferbar.

SPERRY
INFORMATION DISPLAYS

contiflex components
Florastrasse 17, CH-8700 Küsnacht/Schweiz
Telefon 01/90 81 81, Telex 54575
Verkauf Deutschland: Dipl.-Ing. G. Thiele
Meyerbeerstrasse 49, D-8000 München 60
Telefon 0811/88 54 49

Industrie-Restposten! Sonderangebot!

Markenhalbleiter

	ab 1 St.	10 St.	100 St.
AC 117 K	1.50	1.40	1.25
AC 153 K	1.35	1.25	1.10
AC 187/188 Pa.	2.40	2.20	2.—
AD 130	2.20	2.05	1.90
AD 133	2.50	2.35	2.20
AD 150	2.70	2.50	2.30
AD 161/162 Pa.	3.—	2.80	2.60
AF 106	1.75	1.60	1.40
AF 109 R	2.40	2.20	2.05
AF 239	2.25	2.10	1.95
AF 280	3.35	3.10	2.85
AF 279	3.70	3.40	3.10
BC 107 B	—.50	—.45	—.40
BC 109 C	—.55	—.45	—.40
BC 328/338 Pa.	1.95	1.85	1.75
BD 106 S	1.80	1.60	1.40
BD 135/136 Pa.	3.95	3.70	3.50
BD 137/138 Pa.	4.50	4.20	3.90
BF 173	1.20	1.10	1.—
BF 195	1.10	1.—	—.90
2 N 3055 Siem.	3.60	3.30	3.—

TAA 861	3.30
TAA 435	4.50
TAA 611 B	5.50
TBA 120	3.70
TBA 450	8.80
bei 10 St.	–10 %

Dioden je 10 Stück

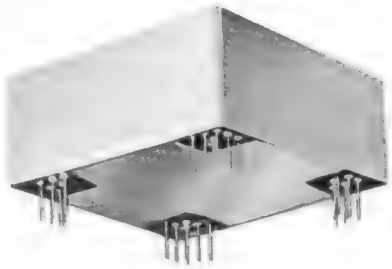
BA 133	4.—
BY 127	7.50
BY 133	6.—
EM 502	2.80
EM 503	3.—
EM 504	3.50
EM 506	4.50
EM 508	5.50
bei 100 St.	–10 %

bei 1 Stück

TV 18 S	3.60
TV 18/4 (K)	4.—
BY 147 S	5.95
bei 10 St.	–10 %

Versand ab 20 DM, ab 50 DM spesenfrei. Gegen Nachnahme. Inkl. MwSt.

Klaus Seifert, Electronic-Bauteile-Versand
8 München 5
Corneliusstraße 32/I, Telefon 08 11/26 89 50



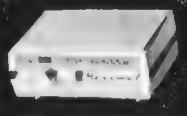
Haufe

- Ringkernübertrager
- Übertrager
- Drosseln
- Impulsübertrager
- Kabelübertrager
- Transduktoren
- Magn. Abschirmung
- Netztransformatoren

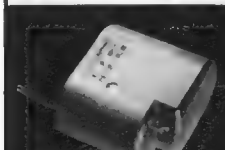
Dipl.-Ing. Helmut Haufe
639 Usingen/Taunus
Telefon (0 60 81) 20 28/20 29 · Postfach 41

Preiswerter Partner des Fachhandels

TRANSLATER
für Tonbandfreunde, Fernseh-ton in Rundfunkqualität, für Bandaufnahme oder Wiedergabe in UKW-Qualität. Keine Störung durch Bild- und Zeilenstufen. Kein Umbau am FS-Gerät.
DM 58.85 3 St. à **DM 55.45**



UHF-Fernsehbild-Verstärker
Verst. ca. 25 dB, 240 Ω, wesentliche Verbesserung d. Bildqualität bei älteren Geräten und ungünstiger Empfangslage.
DM 55.22 3 St. à **DM 51.41**



Einbau-Netzteile für Trans.-Geräte, Form u. Größe von 2 Mono-Zellen, 7,5 und 9 V, 300 mA, 110/220 V, stabilisiert.
DM 19.98 5 St. à **DM 18.59**

100 Transistoren nach Ihrer Wahl sortiert:

AC 117 K	–.90	AD 150	2.10	BC 108	–.50	BC 179	–.60
AC 121	–.80	AD 152	2.05	BC 109	–.50	BC 257	1.05
AC 122	–.80	AD 155	1.80	BC 130	1.05	BD 130	2.40
AC 125	–.90	AD 159	1.—	BC 131	–.95	BD 135	1.80
AC 126	–.90	AD 161	1.—	BC 140	1.45	BD 136	1.80
AC 127	1.–	AD 162	1.—	BC 141	1.45	BD 137	1.90
AC 128	1.–	AF 106	1.—	BC 147	–.50	BD 138	1.90
AC 132	1.05	AF 109 R	2.05	BC 148	–.50	BF 115	1.45
AC 151	–.65	AF 118	2.65	BC 149	–.50	BF 117	2.40
AC 152	–.90	AF 121	1.20	BC 157	–.50	BF 167	1.—
AC 153 K	–.95	AF 124	–.85	BC 158	–.50	BF 173	–.90
AC 176 K	1.20	AF 125	1.05	BC 159	–.60	BF 177	1.25
AC 184 K	–.95	AF 126	1.05	BC 160	1.65	BF 178	1.40
AC 188 K	–.95	AF 127	1.–	BC 161	1.80	BF 179	1.50
AD 130	1.90	AF 139	1.30	BC 167	–.55	BF 184	–.90
AD 131	2.75	AF 200	1.25	BC 168	–.50	BF 185	–.95
AD 132	2.90	AF 201	1.75	BC 169	–.50	BF 194	–.55
AD 133	1.90	AF 202	1.35	BC 171	–.60	BF 195	–.55
AD 136	2.50	AF 239	1.45	BC 172	–.60	BF 245	1.50
AD 148	1.40	AF 239 S	2.15	BC 177	–.55	BF 257	1.75
AD 149	2.70	BC 107	–.50	BC 178	–.55	2 N 3055	2.70
AC 187/188 K	2.20	BC 140/160	3.30			BD 135/136	4.20
AD 161/162	2.30	BC 141/161	3.75			BD 137/138	4.–

Mengen unter 100 Stück (sortiert) 10 % Aufschlag!

Allbereichsantenne (47–860 MHz) mit eingeb. Verstärker für den Empfang sämtl. UKW- u. Fernsehprogramme, **UKW** 20 dB, **VHF** 20 dB, **UHF** 30 dB **DM 171.20**
UKW-Rundempfangsantenne Stereo 2000, 87–104 MHz, Verst. 23 dB ..... **DM 105.90**

100 Widerstände, zement. 4,7 Ω bis 4,7 kΩ, **5 W, nach Ihrer Wahl sortiert**
DM 46.62

Kontakt-Sprays, 160 ccm

Kontakt 60	4.44
Kontakt 61	3.72
Kontakt WL	2.89
Kälte 75	2.89
Sprühöl 88	2.94
Isolier 72	5.55
Video 90	4.44
Antistat. 100	2.22
Politur 80	2.22
Graphit 33	4.55
Tuner 600	4.44
Plastik 70	3.33

a. in 75-ccm-Flaschen. Bei 10 St. 5 % Rabatt!

Alle Preise einschließlich Mehrwertsteuer!

Elektronische Autoantennen

hirschmann	Alpha 3	DM 65.93
	Alpha 0 (Zweitspiegel)	DM 25.97
NEU	Beta 3	DM 47.95

Koax-Kabel, 1,4, vers.	100-m-R.	**DM 58.28**
Koax-Kab., 1 mm vers.	100-m-R.	**DM 44.40**
Schaumst.-Kabel, vers.	100-m-R.	**DM 21.65**
Bandkabel, vers.	100-m-R.	**DM 16.10**

100 Original-Marken-Röhren

Siemens, Valvo, nach Ihrer Wahl sortiert, z. B.

DY 802	3.43	PC 88	5.29	PCL 82	4.36	PFL 200	6.05
ECH 84	4.07	PCC 88	5.12	PCL 84	4.36	PL 36	6.57
EL 84	3.37	PCF 80	3.84	PCL 86	4.24	PL 504	7.15
PC 86	4.77	PCF 802	4.54	PCL 805	4.88	PY 88	4.01

und alle gängigen Typen mit gleichem Höchstrabatt.

100 Widerstände
¼, ⅓, ½ Watt
nach Ihrer Wahl sortiert
i. Beutel à 10 St. **DM 7.77**

Schnellversand

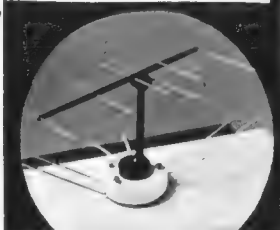
100 Kondensatoren

nach Ihrer Wahl sortiert

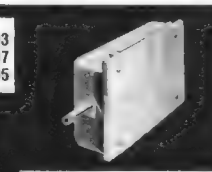
EROFOL	630 V	1000 V
470 pF	–	–.27
1000 pF	–	–.27
1500 pF	–.23	–.27
2200 pF	–.23	–.28
3300 pF	–.25	–.29
4700 pF	–.25	–.30
6800 pF	–.26	–.32
0,01 µF	–.28	–.34
0,015 µF	–.31	–.38
0,022 µF	–.35	–.42
0,033 µF	–.37	–.48
0,047 µF	–.45	–.62
0,068 µF	–.54	–.75
0,1 µF	–.71	–.98
0,15 µF	–.55	–.79
0,22 µF	–.61	–.96
0,33 µF	–.81	1.44
0,47 µF	–.99	–

UHF-Antennen preiswert und leistungsstark

UHF 43, K. 21–60,	14 dB	41.07
UF 43, K. 21–42,	14,5 dB	42.18
UHF 83, K. 21–68,	17 dB	55.78
UF 83, K. 21–42,	16,5 dB	57.14



Zimmerantennen mit Verstärker Verstärk. **VHF 15 dB, UHF 17 dB** VHF/UHF **DM 63.83,** 3 St. à **59.50** nur UHF **DM 56.89,** 3 St. à **53.03**
UKW-Stereo, Verstärkung 23 dB **DM 57.17,** 3 St. à **53.30** sowie alle anderen Zimmerantennen aller gängigen Fabrikate!



UHF-Tuner, lieferbar als Conv.-Tuner, Kan. 2/3 od. 4 oder CCIR-Norm (33,4–38,9 MHz), Betriebsspanng. 12 V, Verstärk. 14 dB **DM 26.09**
5 St. à **DM 24.23**

UHF-Schnelleinbau-Converter Kan. 2/3 od. 4, kompl. verkabelt, kann sekundenschnell in jed. Gerät eingeb. werden.
DM 36.08 3 St. à **DM 34.97**
10 Stück à DM 30.70

UHF-Transistor-Converter mit VHF/UHF-Umschalter, 220 V, Verstärkung 14 dB, mit Transistor AF 239 S, formschönes Gehäuse.
DM 55.78 3 St. à **DM 52.23**
mit Umschaltautomatik
DM 56.61 3 St. à **DM 52.50**

FERNSEH-FACHVERSAND ROBERT WINTER
588 LÜDENSCHEID · Postfach 2962 · Telefon (02351) 50318

Fernseh-Ton-ZF-Adapter

zum wahlweisen Empfang von zwei FM-Ton-Normen. Alle Teile sind spielfertig abgeglichen und für die Normen 4,5 MHz, 5,5 MHz und 6,5 MHz lieferbar.

Kompl. Ton-ZF, m. hoher NF-Verstärkung, Lautstärkeregelung am Ausgang, volltrans. f. Spannungen von 6—300 V. 50 x 75 x 20 mm, m. Kabel u. Umschalter **DM 32.30**

Mischbar mit 1 MHz-Oszillator, automat. umschaltend, volltrans. f. alle Spannungen lieferb. 45 x 30 x 20 mm **DM 25.65**

Wirau-Wickelmaschine

Technische Angaben:

- **Antrieb:** 0—2000 Upm über Fußschalter, regelbar (220 V Netzanschluß)
- 10-mm-⌀-Spannfutter
- Spitzenweite 300 mm
- Spitzenhöhe 120 mm
- verschiebbares Gegenlager
- Rückstellzählwerk
- Wartungsfrei

DM 192.50 inkl. MwSt.

Anwendungsgebiete

- Labor
- Hobby
- Kl. Transformatoren und NF- u. HF-Spulenfertigung

LUDWIG RAUSCH Fabrik für elektronische Bauteile
7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße, Tel 0 72 02 / 3 44

Das aktuellste Werbegeschenk des Jahres

OLYMPIA-TUCH

mit genauem Zeitplan der Wettkämpfe der XX. Olympischen Spiele in München mit Ihrem Firmeneindruck.

Fenstertuch aus waschbarem Vliesstoff
— Größe 46 x 28 cm —

Preis einschließlich Firmeneindruck

bei Abnahme von	300 St.	500 St.	1000 St.
per Stück DM	—.52	—.49	—.44

Ohne Firmeneindruck auch ab 100 St. lieferbar.

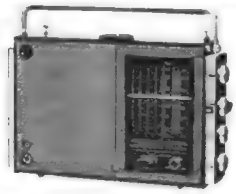
Fordern Sie unseren Geschenk-Prospekt an!

RANCKA-Werbung
2 Hamburg 54
Lokstedt Steindamm 39 · Telefon 04 11/5 60 29 01

UNGLAUBLICH!

Das erste Sprechfunk-Radio mit 70-cm-Band (430—470 MHz)

Lafayette
G-7000 de luxe
nur DM 448.—



Empfindlichkeit:
0,8 µV, 34 Halbleiter, Batterie/Netz (US-Norm)

MW	540–1600 kHz	Sprechfunkband	147–174 MHz
KW	4–12 MHz	Sprechfunkband	27–47 MHz
UKW	84–100 MHz	Sprechfunkband	450–470 MHz

Serienmäßig: Echte Rauschsperre, S-Meter, Batteriekontrolle, 2 Ant. UKW/VHF + UHF, Abstimmanzeige, 2. Lautsprecherbuchse, externe Antennenbuchse. Betrieb mit Monozellen.

Weiterhin lieferbar:

Unser Standard-Überwachungsempfänger Alpha, KW, Marineband, MW, UKW ab 84 MHz, VHF 110–174 MHz, Batterie + Netz, 220 V .... **DM 328.–** inkl. DX-Vorstufe
Aufpreis für eingebaute Rauschsperre ..... **DM 58.–**

QUARZE HC 25 U - Billig wie noch nie!

ZF 455 kHz St. **4.–**, ZF 6,5 MHz (AF 5000) St. **7.–**, Abgabe nur paarweise ab 5 Paar. Beste Ware nicht gebraucht.

Sprechfunk unsere Spezialität mit günstigsten Preisen!

Alle Preise netto/netto, nur NN-Versand wie Vorrat.

TFT-ELEKTRONIK
6234 Hattersheim, Lindenstraße 22, Telefon 0 61 90-28 63

LICHTORGEL

Bewährtes Modell CH 3
Anschlußfertiges Gerät, verwendbar für alle Verstärkertypen von 2–100 W Musikleistung, 3 Kanäle, einzeln und gesamt regelbar für Lampen 220 V~ bis 3x 700 W **DM 98.85**

1-Kanal-Lichtorgel, 700 W, anschlußfertig, regelbar **DM 25.—**

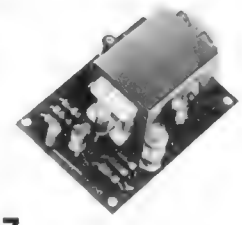
Katalog mit Lieferbed. kostenl. Preise einschl. MwSt. NN-Vers.

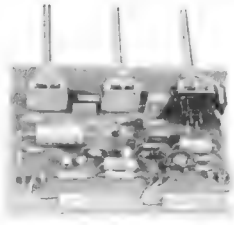
Bausätze, lose mit Schaltbild, bis 700 W .. **DM 14.80**
Frequenzweiche für 3 Kanäle ..... **DM 7.50**
Farblampen, 100 W, Comptalux, flood color blau, grün, gelb oder rot ..... **DM 16.50**
Dekorationsstrahler, allseitig verstellbar, mit passendem Reflektor ..... **DM 25.50**

Rimpex
783 Emmendingen
Postfach 1527
Telefon 07641-7759

ASCO-TV 6

. . . der vielseitig verwendbare Transistorverstärker
Betriebsspannung: 6, 9 oder 12 V





ASCO-TV 7

. . . ein eisenloser Transistor-Verstärker mit Lautstärke-, Baß- und Höhenregelung für 12 und 15 V Betriebsspannung

Prospekte und Bezugsquellennachweis durch

ASCO · Arthur Steidinger & Co., KG, 7733 Mönchweiler über Villingen / Schw.

DBP-DBGM

SAUGENDE LÖTSPITZEN

LÖTEN – ENTLÖTEN GLEICHZEITIG mit demselben Mundstück
BILLIGSTE ENTLÖTMETHODE

Tausendfach bewährt · Bei gedruckten Schaltungen unentbehrlich · Für alle handelsüblichen Lötkolbentypen lieferbar, auch in kleinen Mengen · Bitte fordern Sie unverbindlich Prospekt an.

Fa. B. BILGEN · 8000 München 12 · Westendstraße 23

DIGITAL-FREQUENZZÄHLER AFC 210

DM 448.– inkl. MwSt.

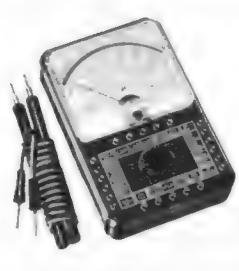
Frequenzbereich 50 Hz bis über 30 MHz bei 100 mV Eingangsspannung. Fünfstellige Nixie-Anzeige, Polaroid-Filter zur Kontrastverbesserung.
Das Gerät verfügt über eine Quarzzeitbasis, die Auflösung ist umschaltbar von kHz auf Hz. Das Gerät ist betriebsbereit, Gehäuseabmessungen 150 x 110 x 210 mm, B x H x T. Dieses Gerät sollte in keiner Servicewerkstatt und keiner Amateur-Funkstation fehlen. Fordern Sie ausführliche Unterlagen an!

DIGITRONIC Dipl.-Ing. R. Birchel, 355 Marburg/Lahn, Postf. 11 28, Tel. (0 64 21) 6 82 93

Wieder lieferbar!

ICE-Vielfachmeßgerät 680 E

robust und zuverlässig, 6 Monate Garantie!



20 000 Ω/V=, 4000 Ω/V Wechselspannung/Spiegelskala Klasse 1,5 mit Überlastungsschutz, Kapazitätsmessung 126 x 85 x 33 mm, 49 Bereiche, Gerät kompl. mit Tasche, Prüfschnüre und Anleitung inkl. Batterie ..... **124.— DM**
Zubehör: HV-Tastkopf 30 kV ..... **36.— DM**

Technische Daten:

V=: 0,1/2/10/50/200/500/1000 V; V~: 2/10/50/250/1000/2500 V; A=: 50/500 µA/5/50/500 mA/5 A; A~: 250 µA/2,5/25/250 mA/2,5 A; Ω: 10 000/100 000 Ω/1/10/100 MΩ; dB: −dB...+62 dB in 5 Bereichen; pF: 50 µF/0,5/15/150 µF; VNF: 2/10/50/250/1000/2500 V; Hz: 5/500/5000 Hz.

E. Scheicher & Co. OHG, 8013 Gronsdorf, Telefon 08 11/46 60 35

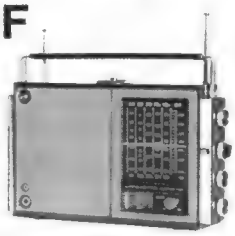
Einzelschilder zum Selbermachen

Denkbar einfach, preiswert und schnell mit der fotobeschichteten **AS-ALU®**-Platte fertigen Sie in der Dunkelkammer rationell: Einzelne Frontplatten, Skalen, Bedienungsanleitungen, Schaltbilder, Schmierpläne, Leistungs- sowie Hinweisschilder usw. Die Haltbarkeit der industriemäßig aussehenden **AS-ALU**-Schilder ist unbegrenzt. Gestochen scharf und lichtecht. Herstellung so einfach wie die eines Fotos — ohne Gravieren, ohne Drucken, ohne Ätzen. Muster, Preisliste und ausführliche Informationen erhalten Sie kostenlos von

Dietrich Stürken

4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostraße 10a, Telefon 63 74 92, Telex 8 584 781
Wir liefern auch fotobeschichtete **3M-Scotchcal**-Metall- u. Kunststoff-Folie 0,2 mm, selbstklebend.

Spezialempfänger!
VHF/UHF
6 Band



GUARDIAN – 7000

DM 450.-

Für Batterie- und Netzbetrieb!

Höchste Empfindlichkeit und Trennschärfe!

UHF	450–470 MHz	UKW	30–50 MHz
VHF	143–176 MHz	MW	530–1600 kHz
UKW	85–106 MHz	KW	3,7–12 MHz

Kontrollempfänger für sämtliche Sicherheitsdienste!

RAUSCHSPERRE regelbar! Skalabeleuchtung, Tonblende, eingebautes S-Meter mit Batteriemesser, je 1 Teleskopantenne für UHF sowie VHF, UKW, KW. Ferritantenne für MW. Anschlüsse für Außenantenne, Ohrhörer, Kopfhörer. – Handlich, nur 30 x 20 x 9 cm groß! Gewicht 4 kg.

Preis gilt ab deutschem Lager inkl. MwSt., ohne Zollformalitäten für Sie! Nur Nachn.-Vers.

INTERPHON, CH-8056 Zürich

Postf. 1 62, Telefon 8–20 Uhr: 00 41/1 26 56 88

27-MHz-Quarze

Type HC-25/U, steckbar, ZF = 455 kHz

Mindestabnahme 10 Stück (5 Paar)

Stückpreis inklusive MwSt. (in Klammern ohne MwSt.)

10– 50 Stück	DM 4.44	(4.–)
50– 100 Stück	DM 4.–	(3.60)
100– 500 Stück	DM 3.50	(3.15)
500–1000 Stück	DM 3.11	(2.80)
ab 1000 Stück	DM 3.–	(2.70)

TS 737 Sommerkamp, mit FTZ-Nr.	DM 250.–
TS 510 G Sommerkamp, mit FTZ-Nr.	DM 200.–
TC 912 oder TC 90 F, mit FTZ-Nr.	DM 100.–
AF 6000 Aiwa, mit FTZ-Nr.	DM 298.–
AF 5000 S Kaiser, mit FTZ-Nr.	DM 548.–
Netzteil, 1,3 A (10–15 V)	DM 48.–
Netzteil, 1,5 A (0–24 V), mit Meßinstrumenten	DM 78.–
Netzteil, 4,5 A, (0–15 V)	DM 128.–
Netzteil, 10 A, 13 V, oder wie gewünscht	DM 198.–
DV 27 mit 4 m Kabel und Stecker	DM 48.–
GTA 600, 200-W-Sende-Empfänger SSB, USB, LSB (10, 20, 40, 80 m)	DM 998.–
AIWA AR 158, 6-Band-Empfänger, 88–174 MHz, mit eingebautem Netzteil	DM 198.–

Wir führen das ges. Aiwa-, Belson- u. Sommerkamp-Prog. Katalog geg. 3.– DM in Briefmarken. Alle Preise inkl. MwSt. Wir reparieren **jedes** japanische Funkgerät. Verkauf nur an Wiederverkäufer.

Paul Neubauer

4 Düsseldorf, Kirchstraße 13, Telefon 02 11/78 39 15

FTE OTTO NELLER

Systemerneuerte Bildröhren

Vorratshaltung mehrerer 1000 Bildröhren

Seit Jahren bekannt für Qualität

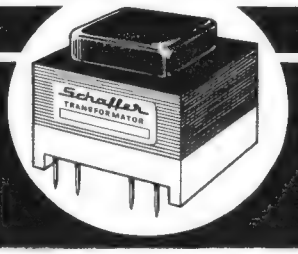
1 GARANTIE JAHR

... auch in Farbe!

Unsere Auslieferungslager befinden sich in:
Augsburg · Bamberg · Bayreuth · Berlin · Bremen · Düsseldorf-Neuß · Dortmund · Ellwangen · Essen · Frankfurt-Eschborn · Freiburg · Hamburg · Hannover · Heidelberg · Kaiserslautern · Karlsruhe · Kassel · Kiel · Köln · Koblenz · Krefeld · Lübeck · Mannheim · Mönchengladbach · München · Münster · Nürnberg · Passau · Ravensburg · Regensburg · Reutlingen · Schweinfurt · Schwenningen · Solingen · Stuttgart · Würzburg · Wuppertal · WIEN · LINZ · SALZBURG

Neue Preise! Fordern Sie Preisliste an!

OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK
8019 Steinhöring Ruf (08104)465



Schaffer

Transformatoren

Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK
Weingarten bei Karlsruhe · Telefon 411 · Telex 07 825 660

HKZ-Thyristor-Zündung 12 V

einwandfreie Zündung, besserer Start, größere Leistung

DM 76.60 inkl. MwSt.

Händlerrabatt auf Anfrage

Lubra-Elektronik Vertriebs GmbH, 1000 Berlin 31, Kurfürstendamm 139

Fortbildung Elektronik

Wochenlehrgänge

Grundlagen der Elektrotechnik/Elektronik
17. 4.–28. 4. 1972

Bauelemente der Elektronik
8. 5.–19. 5. 1972

Grundschaltungen der Elektronik (Analog und Digital)
5. 6.–16. 6. 1972

- vom Arbeitsamt als förderungswürdig anerkannt
- mit Abschluß „Elektronik-Zertifikat"
- hoher Wirkungsgrad durch modern eingerichtete Übungsplätze
- nähere Auskünfte über Förderungswürdigkeit, Stoffpläne u. Termine

euro-instronics

Institut für angewandte Unterrichtselektronik
81 Garmisch-Partenkirchen
Hauptstraße 44, Telefon 0 88 21/35 27

Beachten Sie unseren Sonderkurs **„Grundlagen der modernen Steuerungs- und Regelungstechnik mit Hilfe von Operationsverstärkern"** vom 17. 7. bis 21. 7. 1972.

NEU!

NT-12/3

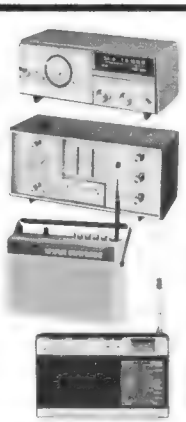
DM 98.-

Stabilisiertes Stromversorgungsgerät für 220 V Netzanschluß. Ausgangsspannung 12,6 V, 2,4 A Dauerstrom, 3 A Spitzenlast. Besonders geeignet für 27-MHz-Transceiver, FM-Amateurfunkgeräte, Verstärker und ähnliche Geräte. **Interessante Nettopreise für Wiederverkäufer!**

Richter & Co.
FUNKGERÄTE · ELEKTRONIK

3 HANNOVER
Grabbestraße 9
Tel. 05 11/66 46 11/12
FS 9 22 343

4 DÜSSELDORF
Adersstraße 43
Tel. 02 11/32 80 70
FS 8 587 446



Imperial RC 1000
Elektrische Uhr mit eingebautem MW-Rundfunkteil, weckt m. Musik od. Signal.
Farben: anthrazit oder rot ... **DM 75.–**

Kuba RC 801
Netzsynchron lauf. Uhr mit komb. MW-UKW-Rundfunkteil, weckt mit Musik od. Signal.
Farben: weiß, rot u. nußbaum **DM 115.–**

Kuba Venetia
Koffer mit 4 Wellenbereichen U, K, M, L Klangtaste, 10 Transistoren, 1 W Ausg.
Farben: anthrazit oder weiß mit pop-roter Skala ..... **DM 108.–**

Kuba Florida
Handl. MW-UKW-Rundfunkkoffer m. Nah-Fernschalter f. UKW u. abschaltb. AFC.
Geh.: anthrazit m. Metallzierfl. **DM 69.–**

Autoradios

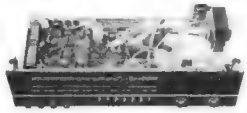
Becker:

Avus	216.–
Europa LMKU	263.–
Europa LMKU St.	347.–
Mexico	379.–
Grand Prix	441.–
Monte Carlo	140.–

Blaupunkt:

Minden	120.–
Mannheim	165.–
Essen	203.–
Frankfurt	255.–
Frankfurt St.	331.–
Köln	420.–
Coburg el	365.–
Goslar CR	433.–
Bamberg CR	544.–
Alpha 3	65.–
Beta 3	48.–
Versenkantenne	12.–

16-W-Chassis
komplett mit 2 Boxen je 10 W **DM 260.–**



Stereo-Steuergeräte-Chassis

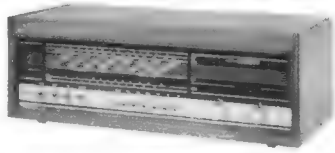
Teiltransistorisiert mit Stereodecoder, 16 Kreise, Balance, Höhen- und Tiefenregler, 2 getrennte Antriebe für AM/FM, 7 Schiebetasten.
U, K, M, L, TA, Stereo
(Gegentaktendstufe) 2x 8 W **194.25**

Lautsprecherbox
10 W, Nußbaum, mit Holzgrill .. **DM 49.–**

Ab 200 DM Porto und Verpackung frei, unter 25.– DM Aufschlag 2.50 DM.

Kostenl. Flemmig-electronic-Katalog anford.!

Stereo-Steuergerät, wie 16-W-Chassis, in echtem Nußbaumgehäuse, komplett mit 2 Boxen je 10 W ..... **DM 348.–**



BSR Stereo-Plattenwechsler-Chassis DM 47.–

Alle Preise einschl. MwSt., Nachnahmevers.

Autoradios · Bausteine · Antennen · Bauteile · Kassettenrecorder

334 Wolfenbüttel · Fritz-Fischer-Str. 12 · Postfach 334 · Tel. 05331/72931 **FLEMMIG electronic**

Röhren-Antennen-Versand

liefert auch ältere Röhrentypen ab Lager (deutsche Import-Röhren mit 6 Monate Garantie). Garantieumtausch durch uns. Preis inklusive Mehrwertsteuer.

DY 86	1.80	EF 80	2.09	PCF 200	3.55
DY 87	1.90	EF 83	4.33	PCF 201	3.70
DY 802	2.50	EF 85	2.10	PCF 801	3.25
EAA 91	1.60	EF 86	2.25	PCF 802	3.—
EABC 80	2.15	EF 89	2.—	PCF 803	3.89
EAF 42	5.—	EF 97	3.99	PCF 805	5.—
EAF 801	2.78	EF 183	2.20	PCH 200	3.45
EBC 41	4.60	EF 184	2.33	PCL 81	3.60
EBC 81	2.80	EH 90	2.49	PCL 82	2.44
EBC 91	1.69	EL 84	1.78	PCL 84	2.65
EBF 80	2.40	EL 90	2.11	PCL 85	2.89
EC 86	3.66	EL 95	2.69	PCL 86	2.80
EC 88	3.95	EL 500	5.50	PCL 200	5.11
EC 92	2.10	EM 84	2.75	PCL 805	3.22
ECC 81	2.15	EM 87	3.65	PD 500	10.90
ECC 82	1.99	EY 83	2.80	PF 86	3.30
ECC 83	1.90	EY 86	2.60	PFL 200	4.22
ECC 84	2.33	EY 88	2.75	PL 36	3.88
ECC 85	2.10	GY 501	5.90	PL 81	3.44
ECC 88	3.22	PABC 80	2.33	PL 82	2.44
ECC 189	3.95	PC 86	3.60	PL 83	2.35
ECF 82	3.30	PC 88	4.15	PL 84	2.33
ECH 42	4.90	PC 92	1.99	PL 95	2.61
ECH 81	1.83	PC 93	8.30	PL 504	4.99
ECH 84	2.60	PC 900	2.89	PL 508	6.65
ECH 200	3.98	PCC 84	2.10	PL 509	9.10
ECL 80	2.50	PCC 85	2.20	PL 802	5.95
ECL 82	2.28	PCC 88	3.20	PY 81	2.30
ECL 84	2.89	PCC 189	3.10	PY 82	2.30
ECL 85	2.80	PCF 80	2.30	PY 83	1.80
ECL 86	2.79	PCF 82	2.30	PY 88	2.55
EF 40	4.90	PCF 86	3.55	PY 500	6.27

Röhren-, Transistoren- und Materialliste kostenlos!

NN unfrei, Mindestauftrag 25 DM, sonst 2.50 Aufschlag.

Heinze & Bolek · 863 Coburg

Rosenauer Straße 37a, Postfach 5 07, Tel. 0 95 61/41 49

Fernseh-Antennen

VHF, Kanal 2, 3, 4

2 Elemente	27.50
3 Elemente	35.—
4 Elemente	45.—

VHF, Kanal 5—12

4 Elemente	8.—
6 Elemente	13.50
10 Elemente	21.50
15 Elemente	27.50

UHF, Kanal 21—60

7 Elemente	8.—
11 Elemente	13.50
15 Elemente	18.—
22 Elemente	26.50

UHF-X-System, K 21-60

SX 11 Elemente	14.—
SX 23 Elemente	30.—
SX 43 Elemente	40.—
SX 91 Elemente	55.—
Gitterantenne 8-V-Strahler	17.50
UHF/VHF Tisch-Antenne	12.—
2-El.-Stereo-Ant.	15.—
5-El.-Stereo-Ant.	28.—
8-El.-Stereo-Ant.	42.50
Auto-Ant. ab	14.—
Dachpfannen ab	4.45

Alles Zubehör

Gemeinschafts-Ant.-Material preiswert, ab DM 100.— portofrei.

Konni-Antennen

8771 Kredenbach-Esselbach, Tel. 0 93 94/2 75

Katalog anfordern!

TRANSISTOR BERECHNUNGS- UND BAUANLEITUNGS-HEFTE (DIN A 4)

Neueste Transistorschaltungen, gen. Beschreib., Berechnungsgrundl., Bauanleit u.v.a. Eine echte Neuheit auf dem Fachbuchmarkt. Ausg. 7 u. 8 zus. für nur DM 9.-. Alle 8 Bücher zus. nur DM 36.-. Eine interessante Schaltungssamml. m. Prosp. erh. Sie für DM 5.-. Einz.: Pschk. München 15994 od. p. NN Hofacker-Verl. 8 München 75 Postf. 437

Vollgummi-Gittermatten

Willy Kronhagel KG
318 Wolfsburg
Albert-Schweitzer-Str. 2a
Ruf (0 53 61) 4 95 78

Fabrik für

fertige Leiterplatten, gebohrt u. versilbert sowie Fotoplatinen negativ und positiv. Kupferkasch. Platten.

Jakob Thuir
4041 Nievenheim
Akazienstraße 27
Ruf 36 77 Dormagen

Funksprechgeräte mit Leistungsgarantie

9 Tr., mit Rufton FRT.-903-3-Kanal, Ledertasche, Batt., o. FTZ-Nr., gr. Leistung. 1 Stück **nur DM 58.–** p. Nachn. u. Versandkosten. Weit. Mod., Katalog anford.

Emil Hübner, Export-Import
405 Mönchengladbach-Hardt
Gartenkamp 15, Postfach 3
Telefon 0 21 61/5 99 03

Schallplatten Sonderangebot

10 verschied. deutsche LP's, 30 cm ⌀. Originalverpackt. Bek. Schlager, Hit's **90 DM.** Einzelabnahmepreis **20 DM.** Versand geg. NN. Vorkasse auf PS.-Kto. 2524 15 Köln, **85 DM.** Liste gratis.

Fa. Rolf Dietrich
4 Düsseldorf, Rotdornstr. 6

Alle

Einzelteile

und Bausätze für elektronische Orgeln

Bitte Katalog anfordern!

Dr. Böhm
495 Minden, Postf. 209/11/9c

Stroboskop Bausatz

MIERBACH & KLOSE elektronik
509 Leverkusen, Elbestraße 39

Wir haben neuw. abzugeb.

NEUWIRTH

Frequenzmodulierter Dezimeßsender MSD 450 für das 70-cm-Band zum Preise von **DM 2500.**

PAUL SOEFFING KG
4 Düsseldorf
Mindener Straße 18
Tel. 78 02 11/Nebenst. 215

---

27 MHz

Wir führen ein großes Angebot an 11-m-Funkgeräten + Zubehör.

Preisbeispiel: Lafayette Telsat SSB 25 A **DM 1060.**

CICHOS-Sprechfunk
4811 Oerlinghausen
Waldstraße 27
Telefon 0 52 02/6 39

VHF-UHF-Tuner

(auch alle Konverter)
repariert schnellstens

GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Parkhaus am Rathaus
Telefon (0831) 2 46 21

6000 Stück japan. Kleinhupen

3–5 V, mit Schutzdeckel.

HEKA-AUTOMATEN
422 Dinslaken 3, Taubenstraße 68, Postfach 50, Telefon 0 21 34/9 02 47

Wir liefern: 2-m-Bd.-Empfänger 140 DM, IR-Nachtsichtgeräte 2750 DM, Subminiatur-Cassettenrecorder 265 DM, Kugelschreibermikrofone 50 DM, UKW-Subminiaturempfänger 395 DM, Körperschall-Abhöreinrichtung 255 DM, Minisender-Aufspürger. 395 DM u. v. m. Katalog geg. Rückporto.

Herstellung und Vertrieb
ELECTRONIC, Peter Klüver
2000 Hamburg 93, Postfach 312

Episcop

ab DM 42.– Bildwerfer für Fotos, Postkarten, Zeichn., Bilder u. a. (keine Dias!). Projektion groß u. farbgetreu. Prosp. gratis.

Felzmann-Versand
81 Garmisch-Partenkirchen
Postfach 780/EFS

TONBÄNDER

1. Qualität, preisgünstig,
Langspiel 360 m: DM 6.70
Doppel-, Dreifachband, Low Noise.
Compact-Cassetten C 60/90/120.
Preisliste anfordern!

B. ZARS · 1 Berlin 11 · Postfach 54

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
ESLINGEN/FILS

Quadrosound

Erweit. Ihrer Stereoanl. auf 4 L-Kanäle. Quadrosound verm. d. Zuhörer d. räuml. Vollklang eines Konzertsaales. **2 Kugellautspr. Sivertrumpet 100, weiß od. orange + Quadro-Anschlußteil (laiensich. anzuschl.)** nur DM 128.– + NN. **Elektronik-Fachvers., 4132 Kamp-Lintfort Postfach 1 66**

X Sofort anfordern!

GRAALFS
Elektronik-Katalog 172

ADOLFO E. GRAALFS
Vertr. elektr. Bauteile
28 Bremen 1
Postf. 16 96, Abt. F 2/9

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

Elektronik-Bastelbuch gratis!

für Radio- und Elektronikbastler und alle, die es werden wollen. Bastelvorschläge, praktische Tips, Bezugsquellennachweis. Kostenlos erhältlich bei TECHNIK-KG, 28 BREMEN 33 BF 25

Akkordeon- und Orgel-Bausätze

Nettoliste direkt von

Electron-Music
4951 Döhren 70 · Postf. 10/13

Lückenlose Schaltschemas

der bekanntesten Markenfabrikate von etwa 1964 bis 1972 gegen Gebot zu verkaufen.

Elektro-Radio Hössbacher
85 Nürnberg
Ziegelsteinstraße 32
Telefon 09 11/51 23 80

Aus Werkstattauflösung über

15 000 Schaltpläne

(Radio-, Phono- und Fernsehschaltungen)
der Jahre 1950 bis 1970 aller deutschen Gerätehersteller gegen Gebot zu verkaufen.

Dipl.-Ing. H. Wallfass Nachf.
405 Mönchengladbach, Lichthof 5, Tel. 0 21 61/2 12 81

Handsprechfunkgeräte!

einmalig günstig, mit fachmännischem Service!

W60 6 Transistoren, solider Aufbau, große Reichweite.
1 St. **39.50** ab 3 St. à **37.50** ab 6 St. à **35.–** ab 12 St. à **33.–**

W70 7 Transistoren, mit Rufton und Trageschlaufe.
1 St. **43.50** ab 3 St. à **42.–** ab 6 St. à **40.50** ab 12 St. à **39.–**

WE 910 A das bewährte Mod., 9 Trans., Meßinstrument.
1 St. **94.50** ab 3 St. à **89.50** ab 6 St. à **86.50** ab 12 St. à **82.50**

CONRAD **8452 Hirschau/Bay., Fach F 109**
Telefon 0 96 22/2 22–2 24

Liefer- und Versandbedingungen siehe Inserat in diesem Heft!

IC sofort ab Lager
(0811) 376281

CYLEN ELECTRONICS
8 München 13, Elisabethstr. 39

Funkmeßplatz bestehend aus

SCHOMANDL-Frequenzmeßdekade FD 1
NEUWIRTH-Meßsender MS 4/U spez.
NEUWIRTH-Hubmesser HM 65/180 Si-B, 65-470 MHz
Alle Geräte wenig gebr. und in bestem Zustand. einzeln oder geschlossen preisg. zu verkaufen.

ERWIN KNOLL KG — Bosch-Dienst
8580 Bayreuth, Postfach 11 61, Tel. (09 21) 2 30 02

Erfolg in Beruf und Leben durch Christiani-Fernlehrgänge

- ☐ Allgemeines Wissen
- ☐ Automation
- ☐ Bautechnik
- ☐ Chemie- und Kunststoff-Labor
- ☐ Datenverarbeitung
- ☐ Digital-Labor
- ☐ Elektronik-Labor
- ☐ Elektrotechnik
- ☐ Konstruieren
- ☐ Maschinenbau
- ☐ Mathematik
- ☐ Radio- und Fernsehtechnik
- ☐ Stabrechnen
- ☐ Technisches Zeichnen

Die besondere Garantie: Christiani-Lehrgänge sind nach jedem Lehrbrief kündbar.

Ausführliche Lehrpläne mit Lehrbriefprobeseiten gratis. Kreuzen Sie den Sie interessierenden Lehrgang an. Schneiden Sie die Anzeige aus und kleben Sie sie auf eine 25-Pf-Postkarte (oder schreiben Sie: Interessiere mich für Lehrgang...). Keine Vertreter.

Absender nicht vergessen! Untenstehende Anschrift können Sie als Adresse auf Ihre Postkarte kleben.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz
Postfach 1252

Mitglied im Arbeitskreis korrektes Fernlehrwesen. Empfohlen durch die „Aktion Bildungsinformation" e. V.

Elektronik-Fernschule

Spezial-Elektroniklehrgänge: A/B/C für den beruflichen Aufstieg
A) Ek-Schalt.-Techn. m. Zg.
B) Ek-Gerätetechnik m. Zg.
C) Ek-Labortechnik m. Zg.
Keine Vertreter. Prosp. E/2

Rheinpfalz-TL
68 Mannheim 1, Pstf. 19 31

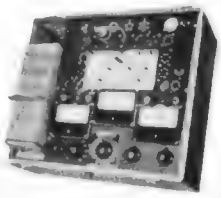
FREIE KAPAZITÄTEN

im Transformatoren- und Gerätebau (Netztransformatoren, Drosseln, Spulen, Sonderanfertigungen). Ladegeräte umschaltbar von 6–12 V, Weidezaungeräte.

F. WEGENER
4680 Wanne-Eickel, Röhlinghauser Straße 67

FUNKE-Röhrenmeßgeräte

auf dem neuesten Stand der Technik mit der narrensicheren Bedienung auch durch Laienhände u. denmillionenfachbewährten Prüfkarten (Lochkarten). Modell W 20 auch zur Messung von Germaniumdioden, Stabilisatoren, Relaisröhren, (Kaltkatodenröhren) usw. Bitte Prospekte anfordern.



MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Kaufe

jeden Posten Halbleiter, Röhren, Bauteile und Meßgeräte gegen Barzahlung.

RIMPEX OHG
783 Emmendingen
Postfach 1527

RÖHREN-ANGEBOT!

US-Kathodenstrahl-Rö., Typ **5 ADP 7,** 48 DM; US-Rö., Typ **6 AC 7,** 100 St. 95 DM; **G 7,5/066,** 4.90 DM; **EL 152,** 15 DM; Radar-Kopf **8,** 9–9,4 GHz, 0,4 KW mit Magnettron **RK 6229** im Hohlkreis, 195 DM; US-Subm.-Rö. **5703** mit Drahtenden, 3.90 DM; **DAC 25** und **DF 25,** à 2.70 DM; **RV 2 P 800,** 2.90 DM; US-Radar-Bildrö., **MF 31–95,** 95.– DM; Osram Eisenw., 2–6 V, 1,6 A, E 14, 1.– DM.

Alle Rö. neu in Orig.-Verp. Abgabe nicht u. 20 DM. Lief. NN.

FUNAT, 89 Augsburg, Postfach 10 16 06
Tel. 08 21/52 49 78, Telex 5 33 222, PS-Kto. Mchn. 999 95

Elektronischer Helligkeitsregler Baus. einschl. geb. Druckschaltung, Alu-platte, Drehknopf, Zentralplatte, u. Entstörsatz z. Einbau anst. des Lichtschalters **in alle 55er Unterputzdosen mit Einzel- od. Kombinationsabdeckung,** z. stufenl. Regeln von Glühbirnen (Bohrmaschinen, Heizgeräte). **Regelber. bis 800 W DM 16.80 einschl. MwSt. Vers.-NN.**

Isert-Electronic 6419 Eiterfeld Hünfelder Straße 6

Präzisions-Preß- und Spritzteile aus Kunststoff

Wir fertigen schnell und preisgünstig nach Muster und Zeichnung.

K. STELZER, 8 München 5
Klenzestraße 52, Tel. 08 11/2 60 48 15

SCHALLPLATTEN-

Räumungspreise · Fabrikneu

(also keine abgespielten Musikbox-Platten) in Original-Hülle.

200 **versch. Deutsche Schlager** (100 Schallplatten), bekannte Hits, Markenware, z. B. Telefunken, Polydor, CBS usw. – kein Trick ..... **DM 60.–**

200 **versch. englische Hits** (100 Schallplatten), bekannte Beatgruppen, Markenware ..... **DM 60.–**

20 **versch. deutsche Langspielplatten, 30 cm ⌀** (VP 10.– je Stück), bekannte Schlager und Hits **DM 70.–**

20 **versch. Rock-Beat-Soul-Langspielplatten** (VP 10.– je Stück), **30 cm ⌀** ..... **DM 70.–**

Nettopreise einschl. 11 % MwSt. Vers. geg. NN + Porto. Vorkasse 3 % Skonto franko, Lagerlisten dazu gratis.

ALRA Schallplattenzentrale, Abt. F, 511 ALSDORF
Postfach 1 10, Robert-Koch-Straße 82
Telefon 0 24 04/40 96, Telex 8 329 550

Elektronik im Auto

Diesem Trend geh. die Zukunft. Das Buch enthält alles, was die Elektronik heute fürs Auto zu bieten hat. Bauanleitg., Beschreibungen, Berechnungen. Sie erhalten es für nur DM 9.80. Einz. PS-Kto. München 15994 od. p. NN.

Ingenieur W. Hofacker
8 München 75, Postfach 437

Widerstände, axial mit Farbcode, 0,10–2 W, gut sortiert 1500 St. **25.75** 3000 St. **43.–** 6000 St. **70.–** 10 000 St. **98.50**

AD 161	10 St. à **1.60**	100 St. à **1.45**
AD 162	10 St. à **1.60**	100 St. à **1.45**

Si.-Metall-Diode 300 V/0,6 A St. **–.50** 10 St. **3.50** 100 St. **25.—** 1000 St. **180.—** 10 000 St. **1350.—**

Si.-Plastik-Diode 400 V/0,8 A mit vergold. Drähten Stück **–.60** 10 Stück **4.—** 100 Stück **35.—** 1000 Stück **260.—** 10 000 Stück **1750.—**

Versand per Nachnahme ab Lager. Preise inklusive MwSt.

CONRAD **845 Amberg,** Georgenstraße 3 F

Einführung in die Elektronik

Das Buch zur gleichnamigen Fernsehreihe im 3. Programm. Ein ausgezeichnetes Werk für Anfänger und Praktiker. Per Nachnahme DM 24.– einschließlich Versandspesen.

Knapp, 68 Mannheim 1, Postfach 1255

UHF-Meßsender, 300–940 MHz, Typ SLD, BN 41003, FTZ-Nr. 1125/2, R & S. **UHF-Meßempfänger,** 280–940 MHz (4600 MHz), Typ USVD, BN 1523, FTZ-Nr. 1037/27, R & S. **Philips-Bildmustergenerator,** Pattern Generator, GM 2892, Philips. **Eichteiler,** 60 Ω, 0–100 dB, 0–300 MHz, Typ DRP, R & S. **Leistungsmeßsender,** Typ SMLM, 30–303 MHz, BN 4105, FTZ-Nr. 1112/21, R & S. **Rauschgenerator,** 3–1000 MHz, Typ SKTU, 40 kTo, 16 dB. **Induktions-Meßbrücke,** Typ LARU, R & S. **UHF-Millivoltmeter,** Typ URV, BN 1091, FTZ-Nr. M 697/44, mit Durchgangsmeßkopf BN 10912, R & S. **Impedanz- und stehendes Wellenverhältnis-Meßgerät,** Typ M 616, TLH Klaus Henke. **Oszilograf,** Typ GM 5659, Philips. **Meßsender,** Typ MS 4/AM-FM, Klein + Hummel. **Feldstärkeanzeiger VHF,** Typ HUZ, BN 15012/2, 47–225 MHz, R & S. **Ca. 300 neue Fernsehantennen,** TLH.

HERMANN WETH, 56 Wuppertal-Elberfeld, Karlstraße 50, Telefon 0 21 21/70 75 90

Occasion! For sale:

1000 SLOT-Machines

German origin. Used, but fair condition. All spare-parts included. Former ~~$ 650~~, **now $ 110!**

Wallfass, D-4050 Moenchengladbach, Lichthof 5

Restposten elektronischer Bauteile und Geräte

An- und Verkauf (nur an Handel und Industrie).

KARL KRUSE, 4 Düsseldorf 30
Postfach 30 03 51, Tel. 02 11/44 73 75

DEKO-Vorführständer für Farbfernsehgeräte, Art. 776, Maße: 147 x 85 x 65 cm, mit Doppelrollen, in 3 Etagen ..... **DM 186.37**

DEKO-Vorführständer, für schwarzweiß, zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik, Material: Stahlrohr verchromt, leicht fahrbar, in 3 Etagen, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm ..... **DM 168.17**

Preise einschließlich Verpackung und MwSt. Ständer auch in 2 Etagen lieferbar.

G. Grommes KG, Metallverarbeitungsbetr., 3251 Klein-Berkel/Hameln, Werkstr. 3
Telefon 0 51 51/31 73

UKW-Mobilfunkgerät SE 160 M 6

FTZ-Nr. 210/71

● Interessanter Preis ● Gute Qualität ● Hohe Empfindlichkeit

Leistungsfähige Fachhändler gesucht.

Moderne Funktechnik – Ulrich & Gisbert Fischer
67 Ludwigshafen 25, Postf., Tel. 06 21/68 24 43

75 JAHRE TUNGSRAM GLÜHLAMPEN

50 JAHRE TUNGSRAM RADIORÖHREN

Ingenieur

übernimmt Entwicklungsaufgaben bis zur Produktionsreife a. d. Gebiet d. Analog-, Digital- und Unterhaltungselektronik.

Zuschr. unt. Nr. 9893 F

Techn. Graphik

Graphische Bearbeitung technischer Themen für Anzeige, Prospekt, Katalog, Schautafel, Bedienungsanleitung u. ä. durch spezial. Graphiker. (graphisch stilisiert/frei illustrativ; schwarzweiß/Farbe). Dazu alle übr. graphischen Arbeiten. Kontaktaufn. u. Nr. 9896 K

Fernseh-Rundfunk-Schallplatten-Fachgeschäft

Filialbetrieb mit eigener Reparaturwerkstätte in Süddeutschland **zu verpachten.** Jahresums. 71: 3 500 000 DM. weiter steigerungsfähig. Angebote erbeten u. Nr. 9872 D

Rundfunk- und Fernseh-Fachgeschäft

im Zentrum einer Kleinstadt Nähe Düsseldorf an tücht. Fachmann **zu verkaufen** bei Übernahme des Warenlagers und der Einrichtung. Jahresumsatz etwa 200 000 DM, steigerungsfähig. Angeb. m. Kapitalnachw. u. Nr. 9887 X

Fernsehtechniker-Meister

30 J., sucht sich zu verbessern, Service, Schulung, Marketing, evtl. auch Geschäftsübernahme.

Zuschriften unter Nr. 9886 W

Radio-Fernseh-Meister

31 J., verh., k. Kinder. erf. in SW u. Color, selbst. arb. gewöhnt, sucht ausbauf. Position evtl. als Werkstattl. in Ind. od. Handel im Raum Hessen / Süd-Niedersachsen. Zuschr. m. Gehaltsang. u. Wohnung unt. Nr. 9898 M

Radio-Fernseh-Fachgeschäft

gut eingeführt, mit kpl. Werkstatt, Raum Warburg Westf., wegen Todesfall kurzfristig zu verpachten. Zuschr. unt. Nr. 9894 G

Fernseh-, Rundfunk-, Elektro-Fachbetrieb

in Norddeutschland, etwa 10 000 Einwohner, fast konkurrenzlos, allerbeste Geschäftslage, Neubau, moderner Betrieb mit Werkstatt, Büro und Lagerräume, krankheitshalber zu verkaufen, evtl. zu verpachten. Kompl. Wohnung im Haus.

Zuschriften u. 9885 T a. d. Franzis-Verlag, 8 München 37.

Ich bin ein erfahrener

Radio- u. Fernsehtechnik.-Meister

und hauptberuflich viel im Ausland tätig.

Nebenberuflich suche ich eine Stelle als

Konzessionsträger.

Zuschriften u. Nr. 9892 E an den Verlag.

Tüchtiger Rundfunk- und Fernsehtechniker oder -Meister

von führendem Fachgeschäft im Raum Koblenz gesucht.

Zuschr. unter Nr. 9866 S

Rundfunktechniker

f. d. Aufgabengeb. eines Tonmeisters im städtischen Schiller-Theater, 1 Berlin 12, Bismarckstr. 110, ab 1. 8. 1972

gesucht!

Erfahrener Fernseh-Techniker-Meister

mit guten Kenntnissen in Color und Hi-Fi als Werkstattleiter im Kreis Altenkirchen gesucht. Geboten wird gute Dauerstellung. Wohnung ist vorhanden. Kontaktaufn. unt. Nr. 9917 Q

UNIVERSITÄT ULM (MNH) sucht zum baldmöglichsten Eintritt für das elektronische Überwachungssystem (Leitwarte)

1 Elektronik-Techniker oder -Meister

mit Interesse für die allgemeine Technik (Klima-, Heizung-, Wasser- u. Elektroanlagen). Bewerbungen m. d. übl. Unterlagen werden erb. an d. Universitätsverwaltung – Technisches Betriebsamt, 7900 Ulm (Donau), Grüner Hof 50, Tel. 178–347

Fernsehmeister

Suchen Sie Selbständigkeit um Ihre Persönlichkeit zu entfalten? Trauen Sie sich zu, eine Werkstatt neu zu organisieren und zu führen? Möchten Sie, daß Ihre Leistung anerkannt wird?

– dann schreiben Sie uns!

Wir sind ein führendes Fachgeschäft in Augsburg. Wohnung kann gestellt werden. Zuschr. u. Nr. 9885 T an den Verlag.

Möchten Sie Distributor

einer bekannten italienischen Meßgerätefabrik werden?

Wir vergeben in allen Gebieten des Bundesgebiets und West-Berlin Alleinverkaufsrechte. Schreiben Sie uns sofort und Sie erhalten alles weitere.

Angebote erbeten an den Franzis-Verlag unt. Nr. 9897 L

Junges Unternehmen der Meß- und Regeltechnik im Raum Trier sucht

FACHELEKTRONIKER

(HF- und Impulstechnik)

zur selbständ. Führung der Abteilung Elektronik. Richten Sie Ihre Bewerbung bitte an

HYDRONIC Gesellschaft für Meßtechnik mbH 552 Bitburg, Lessingstraße 12

Dynamischer

Fertigungsleiter

für unsere neue Abteilung Signal-Generatoren, Counter bis 500 MHz gesucht. Möglichkeit des Aufstiegs in die Geschäftsleitung geboten.

Zuschriften erb. unt. Nr. 1919 MOSSE ANNONCEN AG, Postfach, CH-8023 Zürich.

Wir suchen

1. **für unsere Elektronikfertigung einen Techniker (HTL) oder versierten Mechaniker als Fertigungsleiter.**
2. **für eine neueinzurichtende Bauelemente-Vertriebsabteilung einen Branchenkundigen Verkäufer mit Aufstiegschancen als Filialleiter.**

Angebote erbeten unter Nr. 9895 H a. d. Franzis-Verlag.

Raum Allgäu–Bodensee. Versierter, selbständig arbeitender

Rundfunk-Fernsehtechniker

(Geselle bzw. auch Meister) in moderne Werkstatt gesucht.

Sehr gut bezahlte Dauerstellung, 5-Tage-Woche, Zimmer mit Dusche, od. neue 3-Zimmerwohnung vorhanden. Eintritt 1. 6. 1972 (evtl. auch später). Bewerbungen mit den übl. Unterl. erb.

RADIO-DURACH, 7972 Isny im Allgäu, Ruf 0 75 62-575
Das gute Fachgeschäft im Zentrum der Stadt. Meisterbetrieb

Wir suchen für sofort oder später

Radio- und Fernsehtechniker

In unserer modernst eingerichteten Werkstatt werden noch Könner zu besten Bedingungen gebraucht.
Neben einem sicheren Arbeitsplatz bieten wir überdurchschnittliches Gehalt und alle sozialen Zulagen.

Hermann Ruoff KG, Radio- und Fernsehfachgeschäft 7418 Metzingen, Schloßstraße 13

Für interessante Arbeiten in der

Flugzeugwartung

suchen wir

Elektroniker

für selbständige Wartungs- und Oberholungsarbeiten an elektronischen Flugzeugausrüstungen wie Funk- und Navigationsanlagen und Impulsgeräten.

Gefordert werden gute Kenntnisse der Flugzeugelektronik und möglichst Lizenz zum Prüfen von Luftfahrtgerät Kl. 4.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an

RHEIN-FLUGZEUGBAU GMBH · 405 Mönchengladbach · Flugplatz an der Niersbrücke
Telefon 0 21 61/6 20 31–35

Rundfunk- und Fernsehtechniker

In unserer Serviceabteilung findet ein qualifizierter Rundfunk- und Fernsehtechniker einen interessanten und verantwortungsvollen Wirkungskreis. Bei Eignung und nach entsprechender Einarbeitung kann diese Abteilung voll verantwortlich übernommen werden. Bitte setzen Sie sich mit uns in Verbindung.

MULTIPLEX Elektr. Steuerungen, Modellbau
7532 Niefern, Neuer Weg 2, Telefon 0 72 33/737 + 738

Hochinteressant für jüngeren ## Rundfunk- / Fernsehtechniker

der nicht täglich stur die gleiche Arbeit verrichten, sondern laufend **neue und vielseitige Probleme lösen und meistern möchte!**

Unser Programm: **Industrie-Fernsehen, Projektion, Audiovision, Tonfilm, Elektroakustik.** Wenn Sie Interesse und nötigen Schwung mitbringen, melden Sie sich bitte bei uns.

max neithold

6 FRANKFURT/M., An der Hauptwache 7/8
Telefon 28 46 26 und 28 25 61

FERTIGUNGSLEITER

für unsere Elektronikfertigung suchen wir einen dynamischen und erfahrenen

ELEKTRONIKER

der mit Eigeninitiative und Verantwortungsbewußtsein der Geschäftsleitung zur Seite steht.

HEKA elektronik

6731 Lindenberg/Pfalz
Telefon 0 63 25/71 80
oder 4 51

Das Institut für Meteorologie der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz sucht für analoge und digitale Meßwertverarbeitung einen

Ingenieur (grad.) für Elektronik

Es werden geboten: Bezahlung nach BAT Va/IV b, Stellenzulage, zusätzliche Altersversorgung, Beihilfen in Krankheits-, Geburts- und Todesfällen, Kinderzuschlag ab 1. Kind, günstiger Urlaubsanspruch, Zuschuß zum Mittagessen.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an das **Institut für Meteorologie der Johannes-Gutenberg-Universität, 65 Mainz, Postfach 39 80.**

Interfunk Radio-TV-Fachgeschäft sucht zur Ergänzung des Servicepersonals einsatzfreudigen

Radio- und Fernseh-Elektriker (Techniker)

Gute Arbeitsmoral ist mitbestimmend für langjährige Mitarbeiter.
Großzügige Sozialleistungen, Leistungslohn, 40-Stunden-Woche (Wohnung oder Zimmer wird besorgt).
Angeb. erb. an Radio-TV-HiFi-Studio

manhart

Tel. 0 63/2 40 40, CH-4900 Langenthal, Kanton Bern/Schweiz

Wir suchen für unsere moderne Werkstatt einen tüchtigen

Rundfunk- und Fernseh-Techniker

in gutbezahlte Dauerstellung zum baldmöglichsten Eintritt. Zimmer oder Wohnung kann gestellt werden.

Radio Wenzel, 8762 Amorbach, Löhrstr. 31, T. 0 93 73/549

Führendes Fachgeschäft in oberbayerischer Kreisstadt, moderne Werkstatt, 3 Gesellen, 3 Lehrlinge, sucht einen

Fernsehtechniker (Meister)

als Werkstattleiter. Best. Fachwissen, Colorerfahrung, zuverlässiges u. selbständ. Arbeiten setzen wir voraus. Auch sollten Sie in der Lage sein, meine Mitarbeiter zu unterweisen. Sollten Sie an diesem verantwortungsvoll. Posten interessiert sein, wenden Sie sich bitte schriftlich oder telefonisch an uns. Erhebl. übertarifliche Bezahlung wird Ihnen garantiert.

Radio-Hage, 8262 Altötting, Tel. 0 86 71/68 67

Kleines Spezialunternehmen für die Entwicklung und den Bau von Einzelanlagen auf dem Gebiet der Elektronik und Fertigungsüberwachung sucht einen qualifizierten

Techniker oder Ingenieur

möglichst auf dem Fachgebiet Elektronik ausgebildet zur direkten Unterstützung des Betriebsinhabers.

Die Tätigkeit des Mitarbeiters beinhaltet vorwiegend Entwicklungsarbeiten und mitunter Auslandsreisen. Wir bieten unseren Mitarbeitern überdurchschnittliche Gehälter und langfristige Arbeitsverträge. Interessenten aus dem süddeutschen Raum werden bevorzugt. Eine Wohnung kann unter Umständen auf 1. 1. 73 oder 1. 3. 73 gestellt werden.

Bitte setzen Sie sich mit uns unt. Nr. 9899 N in Verbindung.

SPERRY RAND

Ihre Zukunft liegt in der EDV

Nachrichtentechniker
Radartechniker
Fernsehtechniker
Elektromechaniker

Sie können auf Ihrem beruflichen Fachwissen aufbauen, viel Neues dazulernen und sich in dem ständig wachsenden Bereich der EDV eine lohnende und zukunftssichere Position erarbeiten.

Nach der Einführungszeit werden Sie als Mitarbeiter unseres Technischen Dienstes an elektronischen Datenverarbeitungsanlagen und Datenfernübertragungseinrichtungen die vorbeugende Wartung und die Beseitigung von Störungen vornehmen. Wir meinen, diese Aufgabe ist die konsequente Fortentwicklung Ihres beruflichen Könnens. Und wenn Sie als Techniker selbständig arbeiten wollen, sollten Sie sich für diese Aufgabe entscheiden.

In unseren Schulungszentren werden Sie Ihr Wissen erweitern und in die neuen Aufgaben hineinwachsen. Während der Grundausbildung zahlen wir das volle Gehalt und zusätzlich eine Ausbildungsbeihilfe. Durch weitere Kurse halten wir die Kenntnisse unserer EDV-Techniker auf dem neuesten Stand der technischen Entwicklung.

Wir wollen viele Jahre mit Ihnen zusammenarbeiten; Sie sollten deshalb nicht älter als 28 Jahre sein. Sagen Sie uns bitte, in welchem Gebiet Sie innerhalb der Bundesrepublik arbeiten möchten und senden Sie einen tabellarischen Lebenslauf an

SPERRY RAND GMBH GESCHÄFTSBEREICH UNIVAC
6 FRANKFURT/MAIN NEUE MAINZER STRASSE 57

UNIVAC
Informationsverarbeitung

BRAUN

Wir arbeiten an der Entwicklung einer neuen Generation von HiFi-Geräten. Unsere Produkt-Politik schließt dabei ein, daß stets an die sich verändernden Grenzen des technisch Realisierbaren gestoßen wird.

Arbeitsgebiete also, die abweichend vom Normalen, in großem Maße technische Kreativität verlangen.

Wenn Sie Braun kennen, wissen Sie, welche Qualifikation diese Aufgaben fordern und welche Chancen darin für Sie liegen. Wir suchen

Entwicklungsingenieure

für HiFi-Empfangsgeräte, HF- u. ZF-Entwicklung
für HiFi-Lautsprecher, Wandler-Entwicklung
für HiFi-Tonbandgeräte

Schreiben Sie uns kurz. Oder rufen Sie uns an.

Braun AG
Personalabteilung
6000 Frankfurt/Main, Rüsselsheimer Straße 22
Telefon (06 11) 73 00 11

ELEKLUFT

ELEKTRONIK- UND LUFTFAHRTGERÄTE GMBH

Entscheiden Sie selbst über Ihre berufliche Zukunft. Wählen Sie als tüchtiger, strebsamer Mensch die Mitarbeit in einem erfolgreichen, dynamisch wachsenden Unternehmen.

Wir stellen sofort oder zu einem späteren Zeitpunkt ein:

Ingenieure

und

Techniker

mit Erfahrung auf folgenden Gebieten:

- **Radartechnik**
- **Digitaltechnik**
- **EDV (als Programmierer/Operator)**
- **Technische Dokumentation und Logistik**
- **Informationssysteme**
  Maintenance Management System

Wir bieten gute Gehalts- und Arbeitsbedingungen, Leistungszulagen, Weihnachts- und Urlaubsgeld, Essengeldzuschuß, zusätzliche Altersversorgung und Unfallversicherung. Umzugskosten werden nach unseren Firmenrichtlinien erstattet.

Bewerbungen mit tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugniskopien bitten wir an unsere Personalabteilung, 53 Bonn, Franzstraße 45/49, zu richten.

ELEK LUFT

Eine Tochtergesellschaft von

AEG-TELEFUNKEN	DEUTSCHLAND
GENERAL ELECTRIC	USA
HUGHES AIRCRAFT	USA

PHOTO PORST

ein Unternehmen der PORST Gruppe

Mit Foto-Pionieren haben wir angefangen. 1962. Und mit einem Foto-Fachgeschäft. Heute sind es 70 in ganz Deutschand. Von Lübeck bis München.

Und weil es Spaß macht, erfolgreich zu sein, reden wir jetzt auch im HIFI-Geschäft mit.

Auch unsere

HIFI-fach berater

sind Pioniere und top-Fachleute. Weil sie von der ersten Stunde an mitreden. Bei Planung, Ausbau und Sortiment unserer HIFI-Studios. Danach leiten Sie Ihr HIFI-Studio selbständig.

Glauben Sie nicht, daß wir mit Durchschnittsstudios zufrieden wären. Oder kennen Sie jemand, der einen Rolls-Royce an einer Würstchen-Bude kauft? . . . Wir auch nicht. In unseren Fachgeschäften verkaufen Sie Produkte der Weltspitzenklasse. Exclusive Anlagen. Ihre Kunden sind entsprechend.

Bitte schreiben Sie uns doch mal. Oder rufen Sie uns einfach an.

PORST Verwaltungsgesellschaft mbH
854 Schwabach
Falbenholzweg 1, Telefon 09122/4071

Wir sind ein junges, aufstrebendes Unternehmen auf dem Sektor – digitale Maschinensteuerungen.

Wir bieten dynamischem

Elektroingenieur

und / oder

Elektrotechniker

in unserer Planungs- und Konstruktionsabteilung interessante, verantwortungsvolle und abwechslungsreiche Tätigkeit.

Ferner suchen wir

1 techn. Zeichner(in)

für die Ausarbeitung elektrischer Schaltpläne. Wir bieten Ihnen einen sicheren, ausbaufähigen und modernen Arbeitsplatz. Zeitgemäße Bezahlung und Sozialleistungen sind selbstverständlich.

Rufen Sie uns bitte an oder senden Sie uns Ihre Bewerbungsunterlagen.

Wilhelm Bahmüller &
Heinz Meier Elektronik

7067 Plüderhausen, Narzissenweg 1
Telefon 0 71 81 / 8 14 37

ZDF

Für die Betreuung der schwachstromtechnischen Geräte und Anlagen im Sendebetrieb, der Außenübertragungstechnik und der Außenstudios suchen wir

1 Meßingenieur

der Fachrichtung Fernmelde- oder Nachrichtentechnik oder

1 Fernmeldetechniker

Voraussetzung zu 1.

Abgeschlossene Fachhochschule für Fernmelde- oder Nachrichtentechnik (Ingenieurakademie). Gute theoretische Fachkenntnisse und mehrjährige Berufserfahrung in der Wartung und Installation schwachstromtechnischer Anlagen (Fernsprecheinrichtungen, Uhrenanlagen, Feuermeldeanlagen usw.). Englische Sprachkenntnisse sind erwünscht.

Voraussetzung zu 2.

Abgeschlossene Lehre als Fernmelde- bzw. Schwachstromtechniker. Abgeschlossene staatliche Technikerschule, langjährige Tätigkeit in der Wartung und Installation von schwachstromtechnischen Anlagen (Fernsprecheinrichtungen, Uhrenanlagen, Feuermeldeanlagen usw.). Englische Sprachkenntnisse sind erwünscht.

Wir bieten 13 Monatsgehälter mit alle 2 Jahre aufsteigender Vergütung, 5-Tage-Woche, großzügige Urlaubsregelung (z. B. mit 25 Jahren 24 Arbeitstage – wobei Samstage nicht auf den Urlaub angerechnet werden) und zusätzliche Sozialleistungen (Fahrkostenzuschuß, Essenzuschuß, Beihilfen im Krankheitsfall, eigene beitragsfreie Altersversorgung).

Bewerbungen richten Sie bitte an die **ZDF-Personalabteilung, 65 Mainz, Postfach 40 40.**

RADIO Stiefelmaier

Sind Sie ein guter Techniker und suchen eine dementsprechende Position?

Wir sind ein in Süddeutschland führendes Filialunternehmen für Rundfunk, Fernsehen und Phono (Groß- und Einzelhandel) mit bereits bestehenden Spezialhäusern in **Aalen, Esslingen, Geislingen, Göppingen, Heidenheim, Kirchheim, Schwäbisch Gmünd** und **Stuttgart.** Jedem Geschäft ist eine umfangreiche Spezial-Reparatur-Werkstätte unter der Führung eines Meisters angeschlossen. Wir suchen für den weiteren Ausbau

Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister

die in der Lage sind, fachlich als auch organisatorisch eine Werkstatt und die unterstellten Techniker und Lehrlinge selbständig zu führen. Ferner

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für den Innen- und Außendienst mit guten Fachkenntnissen und dem Bestreben, durch solide Arbeit vorwärts zu kommen.

Wir honorieren die Leistung, gewähren Grundgehalt bei wöchentlich 40stündiger Arbeitszeit, Mehrarbeit mit Überstundenzuschlag, die übliche Sozialzulage und Erfolgsbeteiligung.

Wenn Sie in Ihrem Beruf weiterkommen wollen und in einem fortschrittlichen, leistungsfähigen, gut fundierten Spezialunternehmen eine entwicklungsfähige Dauerstellung suchen, dann vereinbaren Sie mit uns einen Besprechungstermin (Telefon 0 73 31/4 10 23) oder richten Sie eine kurze Bewerbung an die Geschäftsleitung der Firma

ERWIN STIEFELMAIER

Hauptbüro, 734 Geislingen (Steige), Postfach 72

Wir suchen für unser großes Fachgeschäft mit moderner Werkstatt

Radio- und Fernsehtechniker

Gute Fachkenntnisse der Farbfernseh- und Transistortechnik sowie Führerschein sind Bedingung. Gehalt nach Vereinbarung, geregelte Arbeitszeit. Wohnung vorhanden. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an

Radio-FREIMANN, 5657 Haan/Rheinland, Neuer Markt 3–5, Telefon (0 21 29) 26 43

Kommen Sie in die Olympiastadt München

Zum baldmöglichen Eintritt suchen wir

4 Radio- u. Fernsehtechniker

Rufen Sie uns doch einfach an.

Bieten 3½-Zimmer-Neub.-Wohnung oder Zimmer, hohes Anfangsgehalt, kein Außendienst, **junges, aufgeschl. Team, 5-Tagewoche.**

Fa. Werner Fest, Inh. H.-P. Petersen, 8 München 13, Schellingstr. 71, Tel. 08 11/28 63 93

WIR SIND EIN MITTLERES, DYNAMISCHES UNTERNEHMEN DER RUNDFUNKBRANCHE MIT KRISENFESTEN ABSATZCHANCEN UND SUCHEN WEGEN BETRIEBSERWEITERUNG EINIGE

RUNDFUNKMECHANIKER

FÜR ARBEITEN IN DER FERTIGUNG HOCHWERTIGER HI-FI-GERÄTE FÜR GUTBEZAHLTE DAUERSTELLUNG.

WOHNUNG KANN EVTL. GESTELLT WERDEN.

SÜDFUNKWERK

7 STUTTGART-NORD, LÖWENTORSTRASSE 20
TELEFON (07 11) 85 15 54 + 85 27 37

Die UNIVERSITÄT KONSTANZ sucht

Rundfunk- und Fernsehmechaniker-Meister

Das Arbeitsgebiet umfaßt den Service an wissenschaftlichen elektronischen Geräten zur Meßwerterfassung und Verarbeitung von physikalischen Größen. Erwünscht sind gute Kenntnisse der Halbleitertechnik sowie Erfahrung in der Fehlerbestimmung an elektronischen Baugruppen der Analogtechnik.

Die Vergütung erfolgt nach BAT. Die Universität Konstanz ist bei der Beschaffung von Wohnungen behilflich. Umzugskosten können erstattet werden.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen (Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften) werden erbeten an das **Rektorat der Universität Konstanz,** 775 **KONSTANZ, Postfach 7 33**

HERTIE

Für unsere moderne

Radio- und Fernsehwerkstätte

suchen wir

qualifizierte Techniker

Neben guter Bezahlung bieten wir Ihnen alle sozialen Leistungen eines modernen Großunternehmens.

Arbeitszeit von Mo. bis Do. 8–16 Uhr, freitags bis 14.45 Uhr.

Bei der Wohnraumbeschaffung
sind wir selbstverständlich behilflich.

Bewerbungen erbittet die Personalleitung.

Kaufhaus HERTIE

8 München 2, Bahnhofplatz 7, Telefon 08 11/55 84 01

Die Zukunft
gehört dem Autoradio...
...und Ihnen!

becker Autoradios dienen der Verkehrssicherheit. Sie gehören zu den modernsten Erzeugnissen auf dem Autoradiosektor. In einer expandierenden Branche können wir Ihnen daher ausgezeichnete berufliche Möglichkeiten und gesicherte Arbeitsplätze bieten. Wir suchen:

HF-Ingenieure
HF-Techniker

der Nachrichtentechnik für interessante Aufgaben in unserer Entwicklungsabteilung, insbesondere für die Entwicklung von Schaltungen auf dem HF-Sektor.

Was Sie mitbringen müssen: Entsprechende Berufspraxis, Aktivität und Freude an echter Teamarbeit.

Kommen Sie zu uns. Wir bieten Ihnen die Möglichkeit, an der künftigen Entwicklung unserer modernen Geräte entsprechend Anteil zu haben.

Ergreifen Sie die Chance, jetzt mehr aus Ihrem Beruf zu machen. Es wird auch finanziell von Vorteil für Sie sein. Bewerben Sie sich! Schriftlich oder telefonisch.

becker autoradio

BECKER AUTORADIOWERK GMBH
7501 KARLSBAD 2/ITTERSBACH, TELEFON (0 72 48) 7 11

Bei der **Beschaffungsstelle des Bundesministers des Innern in Bonn-Duisdorf**

ist folgende Stelle zu besetzen:

Technischer Regierungs-Inspektor

Technischer Regierungs-Oberinspektor

(Bes.Gr. A 9/10 BBO)

Ingenieur der Fachrichtung Elektrotechnik/Nachrichtentechnik als Sachbearbeiter für die Beschaffung von Fernmeldegerät bzw. für die Durchführung von Meß- und Prüfaufgaben.

Anforderungen: Abschlußzeugnis einer Ingenieurschule, Fachrichtung Elektrotechnik/Nachrichtentechnik; Erfahrung als Prüffeld- und Entwicklungsingenieur erwünscht.

Techn. Inspektor mit entsprechender Ausbildung und Erfahrung wird bevorzugt.

Die Beschaffungsstelle des BMI ist eine dem Bundesminister des Innern nachgeordnete Dienststelle, die Beschaffungen für den Bundesgrenzschutz, die Bereitschaftspolizeien der Länder und den Zivilschutz durchführt.

Bei Vorliegen der Voraussetzungen werden Kinderzuschlag, Trennungsgeld und Umzugskosten nach den beamtenrechtlichen Bestimmungen gewährt.

Bewerbungen mit Lebenslauf, Lichtbild, Geburtsurkunde und Zeugnisabschriften werden bis zum 31. 5. 1972 erbeten an

Beschaffungsstelle des Bundesministers des Innern
53 Bonn-Duisdorf, Postfach

Persönliche Vorstellung **nur** nach vorheriger Aufforderung.

LOEWE OPTA

Als führendes Unternehmen der Unterhaltungselektronik suchen wir

versierten technischen Übersetzer

perfekt in Englisch und Französisch. Kenntnisse in Spanisch oder Italienisch erwünscht. Einarbeitung in unsere technischen Spezialgebiete ist möglich.

Geboten wird überdurchschnittliche Bezahlung. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Unsere Firma liegt im Frankenwald, einem landschaftlich reizvollen Gebiet mit hohem Freizeitwert.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen richten Sie bitte an
LOEWE OPTA GMBH,
Personalabteilung,
8640 Kronach, Postfach 220

Das große Radio-FS-Spezialhaus hat Zukunft!

Es braucht aber als Leiter eine dynamische Verkäufer-Persönlichkeit mit Erfahrung im Umgang mit anspruchsvollen Kunden und der Fähigkeit, Mitarbeiter durch Vorbild zu führen.

Wir sind ein in Süddeutschland führendes Filialunternehmen (seit 1935 – bestens fundiert – über 130 Mitarbeiter) mit bereits bestehenden Radio-Fernseh-Phono-Spezialhäusern in Aalen, Esslingen, Geislingen, Göppingen, Heidenheim, Kirchheim, Schwäbisch Gmünd und Stuttgart. Weitere Geschäfte sollen eröffnet werden. Hierfür suchen wir

Geschäftsleiter

die im Rahmen gewisser Richtlinien selbständig arbeiten bei gutem Grundeinkommen, Umsatz- und Gewinnbeteiligung. Erwarteter Umsatz je nach Einsatzort 2 bis 4 Millionen.

Wir betreiben Wirtschaftsdemokratie in unserer Filialgruppe und suchen hierfür geeignete Mitarbeiter, die etwas können und vorwärtskommen wollen. Herren, die bisher in dieser Position noch nicht tätig waren, aber glauben, die Fähigkeit hierfür zu besitzen, werden eingearbeitet.

Sie haben die Möglichkeit, ohne Kapitaleinsatz und ohne finanzielles Risiko bei sozialer Sicherheit eines Angestellten sich finanziell wie ein Selbständiger zu entwickeln.

Bitte vereinbaren Sie ein unverbindliches Informationsgespräch, Telefon (0 73 31) 4 10 23, oder richten Sie Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an die Personalabteilung der Firma

ERWIN STIEFELMAIER
Hauptbüro, 734 Geislingen/Steige, Postfach 72

High-Fidelity

ist ein Gebiet, auf dem Wega durch interessante und wegweisende Lösungen einen führenden Marktanteil errungen hat.
Wega-Anlagen zeichnen sich aus durch Design, Form und Technik.

Jetzt baut Wega das Hi-Fi-Programm noch weiter aus: von der preiswerten Stereo-Anlage bis zur Hi-Fi-Anlage der internationalen Spitzenklasse.

Farbfernsehen

ein Sektor der Unterhaltungselektronik mit großen Zukunftschancen. Ein Markt, der sich von Jahr zu Jahr sprunghaft vergrößert. Wenn Sie

Rundfunk- und Fernsehtechniker

sind, nicht vor dem Fortschritt zurückschrecken und vielleicht noch dazulernen wollen, sind Sie uns als Mitarbeiter willkommen.

Der Einsatz erfolgt in den Prüfabteilungen, in der Qualitätskontrolle und der Kundendienstabteilung. Über Ihre Aufstiegschancen und Ihr Einkommen unterhalten wir uns gerne mit Ihnen. Bitte nehmen Sie Kontakt mit uns auf.

Wega-Radio GmbH, 7012 Fellbach
Stuttgarter Straße 106
Telefon 07 11 / 58 16 51

WEGA

Rundfunk - Mechaniker
Rundfunk - Techniker

für die Fachgebiete

HiFi-Verstärker
ELA-Technik
FM-Tuner

Wir bieten Ihnen die Chance in unserem Spezialisten-Team bei der Prüfung und Fertigung hochwertiger Qualitätserzeugnisse verantwortlich mitzuarbeiten. Falls Sie keine Industrieerfahrung haben, kann Einarbeitung erfolgen.

Ihr Einsatz erfolgt weitgehend nach persönlichen Wünschen.

Bewerben Sie sich bitte umgehend mit den üblichen Unterlagen, wir antworten schnell.

Klein + Hummel
7301 Kemnat b. Stuttgart
Zeppelinstraße 12

Sie sind ein strebsamer

Radio-Fernsehtechniker oder Meister

und wünschen eine ausbaufähige Dauerstellung? Bei angenehmen Arbeitsbedingungen finden Sie bei uns eine vielseitige interessante Tätigkeit im Innen- und Außendienst. Wir sind ein junges Team und Sie könnten Werkstattleiter werden!!!

Wir bieten Ihnen:

Beste Bezahlung, moderne Werkstatt, gutes Betriebsklima und Sozialleistungen, die sich mit der Dauer der Betriebszugehörigkeit steigern. Wir sind ein Einzelhandels-Fachbetrieb in einer schön gelegenen Kleinstadt des Süd-Sauerlandes (Talsperrengebiet).

Bitte setzen Sie sich mit uns in Verbindung. Wir sind zu erreichen unter Nr. 9891 D

Zu unseren Aufgaben gehört die Instandsetzung und Wartung von TEKTRONIX-Oszillographen.

Für diese Tätigkeit in unserem Service-Labor suchen wir einen

Elektroniker

Sehr vorteilhaft wäre hierfür eine abgeschlossene Ausbildung als HF-Techniker oder Rundfunk-Fernsehmeister oder ähnliche Qualifikation sowie praktische Erfahrung in der Meßtechnik. Zum Lesen der Service- und Reparaturanweisungen sind ausreichende Englischkenntnisse notwendig.

Ihre Aufgabe wäre die Instandsetzung und Wartung von Oszillographen modernster kommerzieller Technologie. Die speziellen Kenntnisse hierzu vermitteln wir Ihnen. Dazu allerdings benötigen wir Ihre Bereitschaft und Ihren Beitrag zu technischer Weiterbildung.

Wir bieten ein leistungsgerechtes Einkommen, eine interessante Tätigkeit sowie die betriebsüblichen Sozialleistungen. Und wenn Sie später eine Tätigkeit im Außendienst anstreben, kann diesem Wunsch Rechnung getragen werden.

Über nähere Einzelheiten würden wir gerne unverbindlich mit Ihnen sprechen. Bitte nehmen Sie Kontakt mit uns auf.

ROHDE & SCHWARZ
VERTRIEBS-GMBH

8 München 2, Dachauer Straße 109, Telefon (08 11) 52 10 41

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 3.– einschl. Mehrwertst. Für Ziffernanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.20 zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen" können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach 37 01 20.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Tontechniker, 28 Jahre, 7jährige Praxis im Studioaufnahmebetrieb der Schallplattenindustrie, sucht verantwortungsvollen Wirkungskreis in Deutschland oder Ausland. Englischkenntnisse vorhanden. Zuschr. sowie Gehaltsangabe erb. unter Nr. 9903 T

Staatl. gepr. Elektronik-Techniker, gelernter Radio-Fernsehtechniker, 28 Jahre, sucht verantwortungsvolle Auslandstätigkeit. Zur Zeit tätig als Betriebsleiter in einem Kleinbetrieb. Zuschr. unt. Nr. 9880 N

Fernsehtechniker in ungekündigter Stellung mit langjährigen Erfahrungen auch in Color sucht sich zu verändern. Angebote mit Gehaltsangabe erbeten unter Nr. 9877 K

Fernsehtechniker (nur 1. Kraft) in modernst eingerichtete Werkstätte ins Allgäu gesucht. Beste Bezahlung. Spätester Eintrittstermin 1. 10. 1972. Gruber, FS-Service, 896 Kempten, Parkhaus am Rathaus. Tel. 08 31/2 46 21

Suche einen **Radio-Fernsehtechniker**, auch Meister, selbständig, erfahren, für unseren Kundendienst Raum Wuppertal bei guten Bedingungen. Zuschr. unt. Nr. 9860 K

Radio-Fernsehtechniker für führenden Funkberaterbetrieb in Schwäbisch Gmünd gesucht. Schöne Wohnung oder Zimmer kann besorgt werden. Beste Bezahlung. 40-Stundenwoche. Radio DOLL, 707 Schw. Gmünd, Telefon 0 71 71/23 56

Kommen Sie nach Berlin! Gute Fernsehtechniker mit Außendiensterfahrung in Schwarzweiß und Color verdienen bei uns mehr als woanders. Außer Spitzeneinkommen bieten wir einen sicheren Arbeitsplatz zu angenehmen Bedingungen, Firmenwagen vorhanden. Eine passende Wohnung könnte kurzfristig besorgt werden. Wir erwarten souveränes Können, selbständiges Arbeiten und zuverlässige Einsatzfreude. Wenn Sie Mut zum Neuen haben und glauben in ein junges Team zu passen, dann schreiben Sie uns doch einfach mal. JÄGER Fernsehdienst, 1 Berlin 30, Europa Center – Berlins führender Fernsehdienst–

Elektronik-Techniker, 30 J., staatl. gepr., sucht z. 1. 7. 72 inter. u. verantw. Tätigk. Raum Kassel. Zuschriften unt. Nr. 9905 Z

Fernsehwerkstattleiter mit Führungseigenschaften von großem Spezialgeschäft in Ostwestfalen gesucht. Zuschriften unter Nr. 9883 R

Wir suchen mehrere FS-Techniker für Innen- und Außendienst. Beste Bezahlung. U. u. W.-Geld. MUSIK SCHAAF, **717 Schwäbisch Hall,** Blockgasse 2–4, Tel. 07 91/67 16

VERKAUFE

KTR 1663 m. DX-Verst., DM 225.–. Zuschr. unter Nr. 9906 A

Elektor-Zähler, 23 MHz, mit sehr gutem Gehäuse, sep. N.-Teil, DM 350.–, neuw.; Heathkit-Multimeter IM 25, AC-Ber., rep.-bed., HF-Kopf, DM 350.–, neuw.; KW-Empfänger GR 64 E, DM 200.–, neuw. J. Dornieder, 441 Warendorf, Liegnitzer Weg 3

Gegen Gebot 2-m-Volltr.-Funkgerät „Standard SR G 80 1 S VHF", 145,5 MHz. F. Saure, 42 Oberhausen 11, Hegerfeldstr. 78

FUNKSCHAUHEFTE Jahrgang 1942 bis 1964, geg. Gebot zu verkaufen. H. Hofmann, 773 Villingen, Vogelbeerweg 8

Wir verkaufen gegen Höchstgebot folgende gut erhaltene Meßgeräte: NEUWIRTH - Meßsender MS 3/V 150 Spez.; NEUWIRTH-Hubmesser HM 65/180 Si; EICKE & PAULUS - 455 - kHz - ZF - Meßsender SGZM 701. Preisangebote erbeten an FUNKTAXI ZENTRALE eGmbH, 4 Düsseldorf, Kölner Str. 356

Revox A 77 cs, neu, gegen Höchstgebot zu verkaufen. Zuschr. u. Nr. 9874 F

Wobblermarkengeber Funksch. 1/68, ungeeicht, DM 250.–; Meßsender EP 57 a m. 1-MHz-Quarz. Verbessert, DM 300.–. Zuschriften unter Nr. 9875 G

FUNKSCHAU 46–67, gebunden, gegen Gebot. Zuschriften unter Nr. 9890 B

Volltransistor-Fernseh-Kamera zum Anschluß an jedes Fernsehger., Anschluß an die Antennenbuchse (VHF), fabrikneu, originalverpackt, 895 DM per NN; Videokabel 20 m, 69 DM. Zuschriften unter Nr. 9889 A

Videorecorder Loewe Opta 603 S, 1 Zoll Standbildautomatik, Zeitlupe vor-rückw., Laufzeit 110 Min., mit Zubehör, Bändern. Zuschriften unter Nr. 9864 Q

Braun CSU 1001 Thorens TD 150 Heco Box P 6000, DM 2000.– u. Npr.; Sinclair-Proj. 60, DM 260.– (340.–), neuw. Telefon 0 88 01/8 93

Oszillograf HM 312, mit Zub., DM 750.–; Kenwood-Receiver KR 5150, DM 980.–; 2-Boxen-Wharfedale „Melton", zus. DM 650.–. L. Bandt, 645 Hanau, Friedrich-Ebert-Anlage 23

Geschäftsaufgabe: Eichleitung 0...2000 MHz (Rohde & Schwarz), DM 1200.–; Meßsender MSU 95 spez. (Neuwirth), DM 1000.–; Meßsender MS 206 a (Neuwirth), DM 800.–; Betriebsklirrfaktormesser BKL-69 J 90 (Wandel u. Goltermann), DM 1400.–; Hoch- und Tiefpaßfilter HTP 8078 (Wandel u. Goltermann), DM 1200.–; Spannungskonstanthalter ASG-S 5, 18 A, 187...242 V (Schuntermann und Benighoven), DM 1600.–; Stelltrafo 3 × 380 V, 3 × 25 A (Boris v. Wolf), DM 350.–; Millivoltmeter GM 6012 (Philips), 350 DM; Konstanter 15 V, 8 A (Gossen), DM 200.–; Frequenzabweichungsmesser J 60 b (EMT), DM 500.–; Meß-Schallplatten QR 2008, QR 2009 (Bruel u. Kjaer), DM 100.–; Meß-Schallplatten (Deutsche Grammophon Ges.). Verkauf: Karl Müller, 7151 Sechselberg, Tel. 0 71 92/68 24

Schiffsmodell mit 4-Kanal-Fernsteuerung v. Grundig, für DM 500.– z. verk. Zuschr. unt. Nr. 9900 P

Privat Hameg-Osz., neu, Gar., Preisnachlaß, zu verk. B. Gubala, 46 Dorahm, Willstätter Str. 51, Tel. 67 19 65

FUNKSCHAU-Jahrg. 1951 bis Dez. 1971 gegen Gebot zu verk. W. Behr, 2 Hamburg 53, Rugenbarg 24

Hallverstärker Pioneer SR 202, bei Kauf geprüft, sonst originalverpackt, DM 300.– (neu 453.–). Born, 66 Mannheim 41, Maikammerstr. 31, Telefon 06 21/73 57 31 ab 17 Uhr

Verkaufe: Nordmende-Universal - Wobbelmeßplatz UWM 346, mit Sichteinschub u. Markengebereinschub, 1500 DM. Nordmende - Tunertestgerät TTG 359, mit Magnethalterung, 250 DM. H. Sandgathe, 43 Essen, Gelsenkirchener Str. 28

Revox A 77-cs, 2-Spur, 4 Mon. alt. Garantie bis Dez., f. DM 1250.–. W. Koralewski, 437 Marl, Hülsmannsfeld 38

Fksch. 70–72; Osz. RIM ROG 7 GL, neuw., m. Rechteckgen., eingeb., DM 490.–. Tel. 0 21 02/2 66 43

UKW 2-m-Funkgerät, neu, Volltransistor 6 W, 2 Tonrufgeber und Auswerter auf Wunsch nach Wahl bequarzt, DM 1500.–. Angeb. unt. Nr. 9876 H

SUCHE

Meß- und Netzgeräte, auch defekt sowie Röhren, auch alte Typen gesucht. B. Bauer, 65 Mainz, Niklas-Vogt-Str. 1, Telefon 0 61 31/2 99 67

Suche Oszillografen Tequipment D 67 od. gleichwertigen. Angeb. an: H. Dreifert, 5841 Geisecke, Karl-Gerharts-Str. 50, Telefon 0 23 04/3 73 07

Wobbler Grundig WS 3 o. ä. Tel. 08 11/17 62 82, ab 19 Uhr

Suche gebr., preiswerten KW - Empfänger TRIO 9 R–59 DE, G 4/218, JR 101 oder ähnl. Rolf Drawer, 3415 Hattorf, Rosenstr. 5

„Revox-Geräte (G 36, A 50, A 76, A 77), gebraucht, auch defekt. H. Müller jr., 8710 Kitzingen, Postf. 1 64

HM 312 oder ähnl. ges. Tel. 0 21 02/2 66 43

Oszillograf Trig. HM 312 od. ähnl. Trenntrafo ges. Zuschr. unt. Nr. 9879 M

Stud. sucht Oszillogr. bis 400 DM. G. Lüllmann, 2875 Ganderkesee, Lindenstr., Tel. 0 42 22/26 37

Empfänger der deutsch. **Wehrmacht** (a. defekt) gesucht. Angeb. m. techn. A. an Müller, 483 Gütersloh, Ginsterweg 7

VERSCHIEDENES

Ihre Mono-Röhren-M 5 werden Stereo mit rundfunkmäßigen Siliziumverstärkern. Anfr. unter Nr. 9907 B

Tonbandkopien, Mono-Halbspur, 9,5 cm/s, Master 19 cm/s, **Kassettenkopien,** Mono und Stereo, Groß und Kleinauflagen, auch Chromdioxydband. Anfr. unt. Nr. 9908 D

Electronic, interessierter 17jähriger sucht **Hobbyfreund** im Raum Baden-Baden. Tel. 0 72 26/72 14

Wer kann meinen Nadler-Digital - Drehzahlmesser - Bausatz überprüfen und funktionsfähig machen. Theo May, 463 Bochum, Taunusstr. 9

Techniker, 40 Jahre, mit langjähriger kaufmännischer Erfahrung im Groß- und Einzelhandel sucht Existenz in Richtung Elektro bis Elektronik. Es ist an die Übernahme eines gut eingeführten Handels- oder Herstellungs-Unternehmens gedacht. Auch eine Ausland-Exklusiv-Vertretung für die BRD kommt in Betracht. Zuschriften unter Nr. 9881 P

GELEGENHEIT FS-Techniker kann in Fachgeschäft, Raum Nordhessen, Werkstattleitung übernehmen. Spätere Geschäftsübernahme möglich. Beste Bezahlung. **FUNKSCHAU** 56–71 billig abzugeben. Tel. 0 56 92/21 01 – privat 0 56 92/27 73

Rundfunk-Fernseh-Fachgeschäft **altershalber zu verkaufen.** Mittlere Stadt, Nordrhein-Westfalens, in Stadtmitte gelegen. Umsatz ca. 700 000.–, steigerungsfähig. Betrieb kann ohne Unterbrechung voll funktionsfähig weiterlaufen. Angeb. u. Nr. 9888 Z

Fernsehmeist. sucht Stellung als Konzessionsträger im Raum Berlin. Zuschriften unter Nr. 9901 Q

Wo warten Probleme auf eine Lösung? Als freier Mitarbeiter (Dipl.-Ing.) unterstütze ich Sie bei der Bearbeitung analoger und digitaler Schaltungstechnik. Zuschriften unter Nr. 9904 X

Schöne 3-Zimmer-Neubau-Wohnung im Stuttgarter Raum für Fernsehtechniker frei, keine Arbeitsplatzbedingung damit verbunden. Nur ab und zu nebenberufliche Aushilfe bei einem kleinen Elektroinstallateurbetrieb. Zuschriften unt. Nr. 9882 Q

Kaufen
jeden Posten Radio-Fernseh-Bauteile, Halbleiter, Röhren
gegen Kasse
TEKA 845 Amberg
Georgenstraße 3 F

Bausätze und Platinen für Praxis und Hobby

(I 101)
Z-Diodenmeßgerät
Heft 4/1972, Seite 123
Heft 5, Seite 162
ITT Schaub-Lorenz
Abt. Lehr- und Hobbykits
753 Pforzheim
Östliche 36

(I 102)
Elektron. Würfel mit integr. Schaltungen
Heft 5/1972, Seite 159
ITT Schaub-Lorenz
Abt. Lehr- und Hobbykits
753 Pforzheim
Östliche 36

(E 601)
Dia-Vertonungsgerät – einmal anders
Heft 5/1972, Seite 157
Christian Enzmann
8192 Geretsried/Obb.
Königsberger Weg

(S 701)
Eichgenerator
Heft 6/1972, Seite 189
Heft 7, Seite 228
Heft 8, Seite 287
Schwille Electronics
8 München 19
Heideckstraße 2

(I 103)
Elektronisches Schlagzeug
Heft 7/1972, Seite 225
ITT Schaub-Lorenz
Abt. Lehr- und Hobbykits
753 Pforzheim
Östliche 36

(I 104)
Nulldurchgangsanzeige für Stereoempfänger
Heft 8/1972, Seite 286
ITT Schaub-Lorenz
Abt. Lehr- und Hobbykits
753 Pforzheim
Östliche 36

Kaufen gegen Kasse
Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.
Arlt Elektronik
1 Berlin 44, Postf. 225
Ruf (03 11) 6 23 40 53
Telex 1 83 439

Ich möchte Ihre überzähligen
Röhren und **Transistoren**
in großen und kleinen Mengen kaufen. Bitte schreiben Sie an
Hans Kaminzky, 8 München 71, Spindlerstr. 17

Ankauf
von **Elektronen-Röhren** und **Halbleitern** (auch sonstige Bauteile). Industrierestposten oder Überbestände.
FRANZ OBERMAIR
8021 Sauerlach
Hirschbergstraße 16a

Wir kaufen laufend
elektron. Bauteile jeder Art
Arlt Elektronik OHG
7000 Stuttgart 1
Katharinenstraße 22
Telefon 07 11/24 57 46

Kaufe Posten
Halbleiter jeder Art gegen Kasse!
KLAUS SEIFERT
8 München 5
Corneliusstraße 32
Tel. 08 11/26 89 50

! ARLT
kauft Restposten
Arlt GmbH & Co. KG
6 Frankfurt a. Main
Münchener Str. 4-6
Telefon
23 40 91/23 87 36

Für unser expansives Exportgeschäft suchen wir erfahrene

Vertriebsingenieure

die in der Lage sind, videotechnische Anlagen zu planen und zu verkaufen.

Diese Aufgabe bietet ein hohes Maß an Selbständigkeit, verlangt aber auch Einsatzbereitschaft und Verhandlungsgeschick; umfassende Kenntnis der englischen Sprache ist ebenfalls Voraussetzung für diese interessante und vielseitige Tätigkeit.

Als Tochtergesellschaft einer weltweit orientierten deutschen Unternehmensgruppe mit Sitz im Rhein-Main-Gebiet bieten wir neben entsprechender Dotierung vielfältige Sozialleistungen.

Sollten Sie sich für unser Angebot interessieren, erbitten wir Ihre Bewerbungsunterlagen an die von uns beauftragte

rfw **Redaktion für Wirtschaftspublizistik**
61 Darmstadt, Osannstraße 38

Kommen Sie zu uns nach Frankfurt.

Hier finden Sie Kontakt mit der modernen Technik, die aus der weiten Welt durch den großen Flughafen zu uns kommt. Wir suchen einen tüchtigen, erfahrenen

Werkstattleiter

mit Meisterprüfung für die Beaufsichtigung und Kontrolle der Techniker sowie für die Ausbildung unserer Lehrlinge. Geboten wird entwicklungsfähige Dauerstellung in gutem Fachunternehmen bei bester Bezahlung und Erfolgsbeteiligung. Angebote, die vertraulich behandelt werden, mit Gehaltsansprüchen, Lebenslauf, Zeugnisabschriften an

Musikhaus Harz

Alle modernen Musikinstrumente

Ffm.-Höchst, Königsteiner Str. 17, Tel. Nr. 30 10 41

Ausbilder: Ingenieur

Fachrichtung Elektrotechnik oder Nachrichtentechnik.

Interessantes Betätigungsfeld an einer der größten Spez.-Ausbildungsstätten. Gute Bezahlung mit Zusatzvergünstigungen.

Bewerbungen an Bildungszentrum für Elektrotechnik im Zentralverband des deutschen Elektrohandwerks

6420 Lauterbach/Hessen, Vogelsbergstraße 25
Telefon 0 66 41/26 40

Wir sind ein mittelständischer Betrieb, der zur Zeit mit 300 Beschäftigten Lautsprecher und Verstärker herstellt. Für den weiteren Ausbau suchen wir noch jüngere strebsame Mitarbeiter, denen auf Wunsch Gelegenheit zu beruflicher Weiterbildung geboten wird.

Rundfunktechniker oder Elektrotechniker

Rundfunkmechaniker oder Elektromechaniker

für den Bau von Prüfgeräten
für die Qualitätskontrolle
für die Gerätefertigung
für das Prüffeld
(hier sind teilweise gute Kenntnisse der HF-Technik erwünscht)

Wir bieten Dauerstellung bei sehr guter Bezahlung, überdurchschnittliche freiwillige Sozialleistungen, Arbeitsschluß freitags um 12 Uhr.

wigo acustic

Schriftliche oder telefonische Bewerbungen erbeten an

Gottlob Widmann & Söhne GmbH

7911 Burlafingen bei Neu-Ulm, Tel. 07 31/71 12 17

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite
Agfa	907
Akai	924
Alra	981
Arlt	968, 975, 989
Asco	978
Bauer	974
Bernstein	975
Bilgen	978
Bi-Pak	972
Dr. Böhm	921, 980
Bühler	918
Dr. Christiani	981
Cichos	980
Conrad	966, 980, 981
Contiflex	977
Cylen	980
Dätwyler	908
Daimon	928
Dietrich	980
Digitronic	978
Electron-Music	980
Elektronik-Fachversand	980
Embrica-Electronic	967
Euratele	971
Euro ELECTRONIC RENT	967
Euro-instronics	979
F. B. Auto-Radio	976
Felzmann	980
Femeg	975
Fernseh-Fachversand	977
Fernseh-Service	972
Fischer	981
Flemmig	979
Franzis-Verlag	922, 923
Funat	981
Funke	981
Graalfs	980
Grommes	981
Gruber	980
Haufe	977
Heathkit	927
Heinrichs	970
Heinze & Bolek	980
Heka	980
Herton	974
HiFi Ahrensburg	974
hobby Electronic	914
Hochstrate	972
Hössbacher	980
Hofacker	980, 981
Holzapfel	973
Hübner	980
Imperial	913
Institut für Fernunterricht	974
Interphon	979
Isert-Electronic	981
Jermyn	970
Kaiser	970
Kaminzky	989
Kathrein	906
Kleer	972
Klein + Hummel	973
Knapp	981
Knoll	980
Könemann	973
König	925
Konni	980
Kroha	969, 970, 975
Kroll	970
Kronhagel	980
Kruse	981
KSL	969
Leister	975
Lubra-Elektronik	979
Maier	980
Meyer	920
Mierbach & Klose	980
Morawski	974
Müter	972
Neller	979
Neubauer	979
Neye	909
Niedermeier	975
Nivico	916
Norddeutsche Mende	965
Obermair	989
Olympia	912
Pan Am	991
Peters	968
PK-Electronic	980
Queck	910
Rael-Nord	968
Rancka	978
Rausch	978
Reeh	976
Reichelt	967
Rheinpfalz-TL	981
Richter	979
Rim	926
Rimpex	978, 981
Rohde & Schwarz	905
Sato	969
Seifert	977, 989
Seitz	974
Sennheiser	902
Soeffing	980
Soka	973
Schäfer	974
Schaffer	979
Schaub-Lorenz	915
Scheicher	978
Schmidt	972
Schubert	971
Schünemann	972
Stein	980
ST-elektronic	969
Stelzer	981
Stürken	978
Technik-KG	980
Teka	989
Telefunken	911, 917
Teleset	971
Telva	976
TFT-Elektronik	978
Thuir	980
Tungsram	981
Valvo	992
Vorta Systems	971
Wallfass	980, 981
Wegener	981
Westermann	919
Weth	981
Wilmer	973
Witt	968
Zars	980
Zettler	976

Fehlerberichtigung

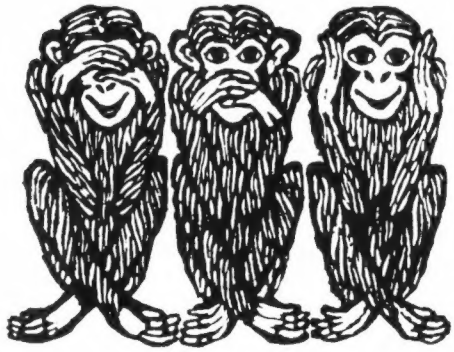
Durch ein Versehen wurde in der Anzeige der Firma **Heathkit** in FUNKSCHAU Nr. 8 auf Seite 703 für den **Funktionsgenerator EU-81 A** ein falscher Preis genannt.

Der richtige Preis = DM 1250.–

FRANZIS-VERLAG

**Bitte...
ich möchte einige
Fracht-Informationen...
die ersten Drei,
bei denen ich war,
konnten mir nicht
weiterhelfen.**

„Dafür bin ich nicht zuständig."
„Ich werde Ihre Frage weiterleiten."
„Da bin ich überfragt."



Puh!! Was für ein Affentheater, nur um eine klare Antwort auf eine alltägliche Frachtfrage zu bekommen.

Das muss nicht so sein. Rufen Sie uns an.

Überall, von Frankfurt bis Tokio, wenden sich Frachtagenten, Spediteure und sogar andere Transportunternehmen an uns. In Deutschland fragt man nach dem Ausland. Und im Ausland möchte man wissen, wie es mit der Fracht nach Deutschland ist.

Mit Preisen, Tarifen, Bestimmungen, Zollabwicklung und Verpackung – einfach alles.

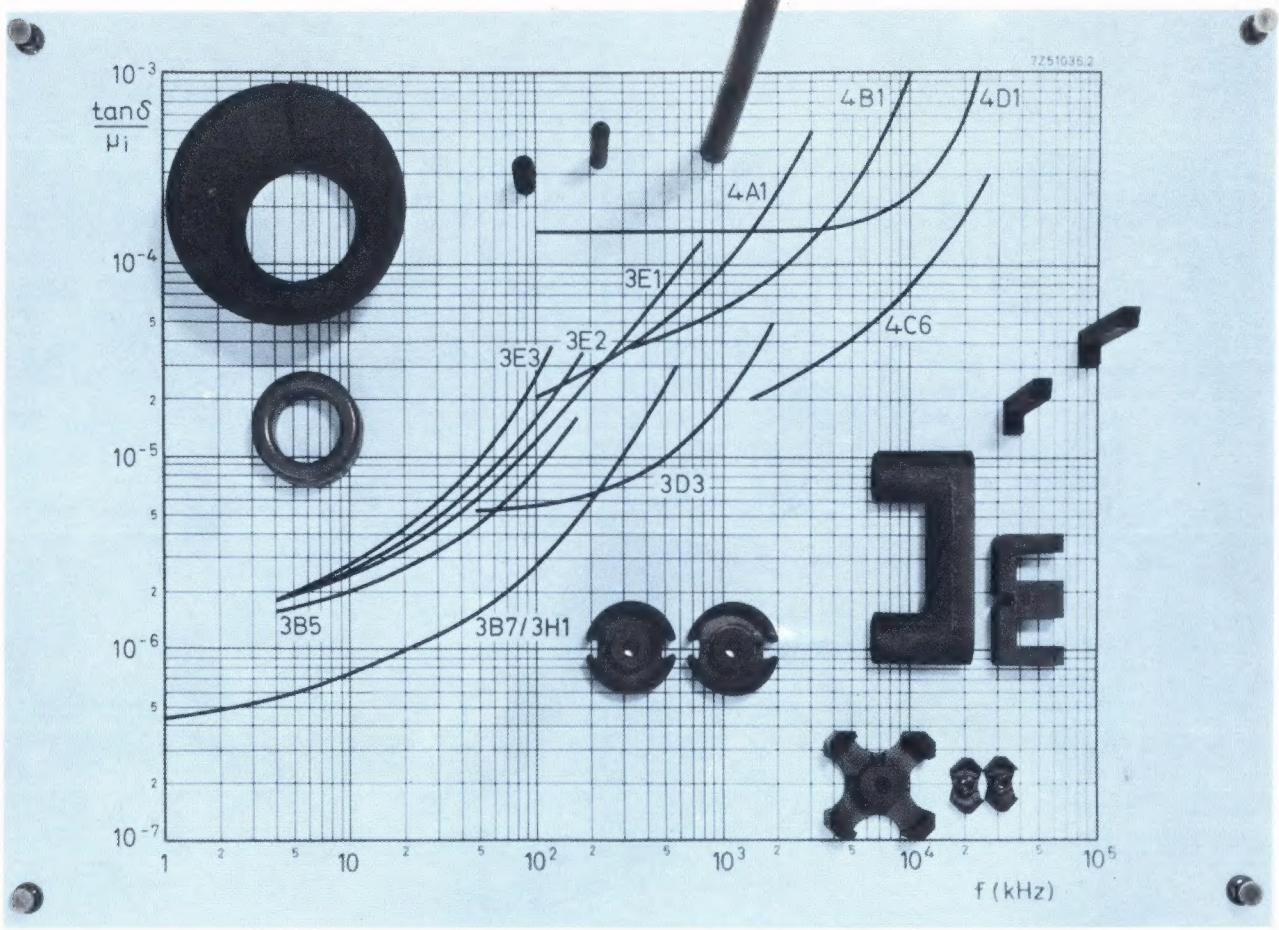
Wir geben prompte Antwort, sind zuvorkommend und helfen, wo wir können. Zugegeben – es ist leicht, ein netter Kerl zu sein, wenn man etwas von seinem Fach versteht.

Also fragen Sie uns! Sprechen Sie mit Ihrem Pan Am Frachtagenten oder rufen Sie uns an.

Pan Am® kann es.

VALVO Bauelemente für die gesamte Elektronik 77

Ferroxcube-Kerne aus hochwertigen MnZn- und NiZn- Werkstoffen



Für folgende Anwendungen:

- Filter und Schwingkreisspulen hoher Güte
- Pupinspulen und klirrarme Tonfrequenzspulen
- Transformatoren
- Ablenkeinheiten
- Zeilentransformatoren
- Konvergenzeinheiten
- Entstördrosseln

Unser Lieferprogramm umfaßt:
P-Kerne (DIN 41293),
RM-Kerne (DIN-Entwurf 41980)
X (DIN 41299)-, E (DIN 41295)-, U (DIN 41296)-, L-Kerne
H- und Ringkerne
Antennenstäbe
Stift-, Rohr- und Gewindekerne

Bitte rufen Sie uns an!

A 0472/1023a

VALVO GmbH Hamburg
2 Hamburg 1
Burchardstraße 19
Telefon (0411) 32 96 538